

F 3593.

# MŰSZERÜGYI ÉS MÉRÉSTECHNIKAI KÖZLEMÉNYEK

A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA  
MŰSZERÜGYI ÉS MÉRÉSTECHNIKAI SZOLGÁLATA

HU ISSN 0133-3704

1991.  
27. ÉVFOLYAM  
BUDAPEST

**50**





# MTA MŰSZERÜGYI ÉS MÉRÉSTECHNIKAI SZOLGÁLATA

Budapest, XI. Szakasits Árpád u. 59-61. • Budapest, Pf. 58. 1502

Telex: 22-6936 akamu • Telefon: 166-2366\*

## MŰSZERKÖLCÖNZÉS

Műszerek kölcsönzése  
Kölcsönműszerek bemutatása, kezelési tanácsadás  
Kölcsönzött műszerek szállítása  
Műszerjavítás – karbantartás  
Lizing  
Kooperációs kölcsönzés

## SZERVIZSZOLGÁLTATÁS

Vevőszolgálati szerződések alapján külföldi cégek  
műszereinek üzembehelyezése, garanciális és  
garancián túli javítása, karbantartása, felújítása

## FILM ÉS VIDEO PROGRAM KÉSZÍTÉS

Nagysebességű és idősűrű kutatófilmek  
Oktató és referencia programok  
Videotechnikai szolgáltatások  
Film- és video hangosítás  
Filmtechnikai eszközök kölcsönzése

## MŰSZERTECHNIKAI SZOLGÁLTATÁS

Speciális akusztikai vizsgálatok, zaj- és  
rezgésmérések  
Akusztikai, rezgésttechnikai kutatás, fejlesztés,  
tervezés és szaktanácsadás  
Mechanikai igénybevétel mérése nyúlásmérőbélyeges  
módszerrel

Villamos mennyiségek mérése és regisztrálása

Egyedi és célműszerek építése

Új mérési módszerek kidolgozása

Jelelemzés, mérési adatok számítógépes  
feldolgozása

8 és 16 bites mikroprocesszoros rendszerek  
fejlesztése

Környezetvédelmi műszerek kifejlesztése és előállítása

## SZAKTANÁCSADÁS

Műszer- és méréstechnikai tanácsadás

Országos Műszernyilvántartás

Műszaki Folyóirat és Könyvtár

Műszerprospektustár

Szabad Műszerkapacitás Adattár

Országos Műszerszervíz-nyilvántartás

## VÁLLALKOZÁS

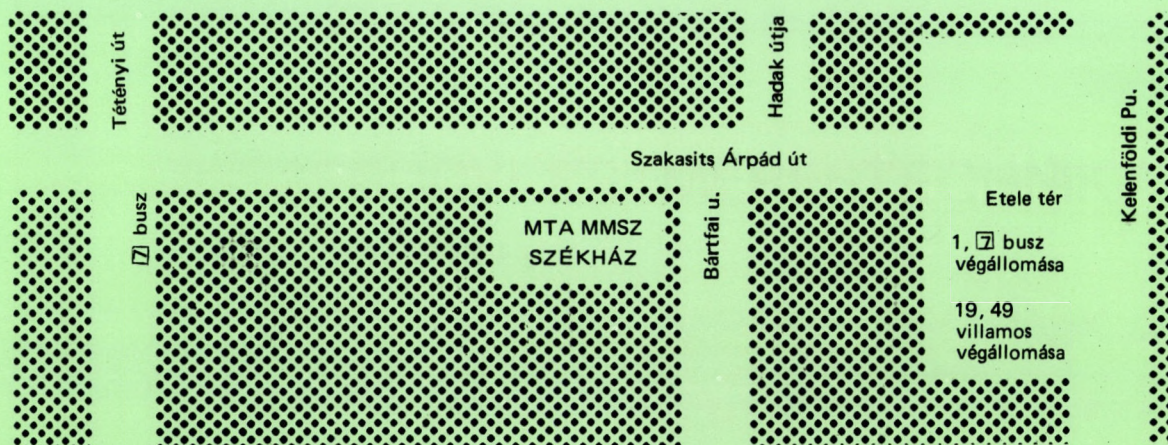
Fejlődő országok műszergazdálkodási koncepciójának  
kialakítása

Komplex műszerügyi központok megtervezése,  
kulcsrakész kivitelezése

Műszerügyi infrastruktúra rendszerszerű fejlesztési  
módszer értékesítése

Megfelelő előképzettségű külföldi szakemberek szakmai  
továbbképzése itthon és a helyszínen

Nemzetközi szervezetekkel való együttműködés





~~2348232438~~

L 322 440

**MŰSZERÜGYI ÉS  
MÉRÉSTECHNIKAI  
KÖZLEMÉNYEK**

**MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA  
MŰSZERÜGYI ÉS MÉRÉSTECHNIKAI SZOLGÁLATA**

**TARTALOM** 1991. 50. szám

Szerkeszti:

A Szerkesztőbizottság

A Szerkesztőbizottság elnöke:

*Dr. Stokum Gyula*

Felelős szerkesztő:

*Radnai Rudolf*

Technikai szerkesztő:

*Árkos Iván*

Lektorálta:

*Balla Éva, Kőfalvi Jenő, Pomáziné*

*Kis Éva, Radnai Rudolf és*

*Dr. Lukács Gyula*

E számunk szerzői:

*Barczikai Péter, Boksay Zoltán,*

*Császár László, Györgényi László,*

*Dr. Illényi András, Komáromi Ti-*

*bor, Kőfalvi Jenő, Radnai Rudolf*

Szerkesztőség:

MTA Műszerügyi és

Méréstechnikai Szolgálat

Budapest XI.

Szakasits Árpád út 59–51.

Levélcím: Budapest, Pf. 58. 1502

Telefon: 1662–366

Terjeszti: MTA MMSZ

**ÁLLOMÁNYBÓL TÖRÖLVÉ**  
Budapesti Műszaki és  
Gazdaságtudományi Egyetem  
Országos Műszaki Információs  
Központ és Könyvtár

*Dr. Stokum Gyula:* A Közlemények 50. száma elé ..... 5

**Mérésszolgáltatás**

*Boksay Zoltán – Császár László:* Automatikus kalibráló laboratórium ki-  
építése az MTA Műszerügyi és Méréstechnikai Szolgálatánál ..... 7

*Komáromi Tibor:* A mechanikai feszültség mentesítés ellenőrzési lehetőségei ..... 13

*Dr. Illényi András – Dr. Vicsi Klára – Barczikai Péter:* Embergép kapcsolat tökéletesítése beszédfeldolgozással a méréstechnikai adatfeldolgozás során ..... 19

**Új irányok a műszer és méréstechnikában**

*Radnai Rudolf:* Mérési adatgyűjtés és -feldolgozás személyi számítógépekkel ..... 23

**Szaktanácsadás**

*Kőfalvi Jenő:* Válogatás az Országos Műszernyilvántartás nagyértékű újdonságaiból ..... 31

**Külföldi műszerűdonságok**

Összeállította: *Kőfalvi Jenő* ..... 32

**Műszerkölcsönzés**

*Görgényi László:* A kölcsönműszerpark szaporulata ..... 37

**Könyvismertetés**

Összeállította: *Radnai Rudolf* ..... 39

A Műszerügyi és Méréstechnikai Közlemények szakmai cikkeinek jegyzéke .. 48

A kiadásért felel:

*Dr. Stokum Gyula*

Készült:

AKAPRINT KFT Üzemében

Felelős vezető:

*Dr. Héczey Lászlóné*

9119832



<i>Dr. Gyula Stokum:</i> Before our Number 50 . . . . .	5
<b>Measuring Service</b>	
<i>Z. Boksay – L. Császár:</i> Building an automatic calibrating laboratory at the Instruments and Measuring Technique Service of the Hungarian Academy of Sciences . . . . .	7
<i>T. Komáromi:</i> Possibilities of controlling of the mechanical annealing . . . . .	13
<i>Dr. A. Illényi – Dr. K. Vicsi – P. Barczikai:</i> Perfectioning of man-machine contact with speech-analysis during data processing in measuring techniques . . . . .	19
<b>New Tendencies in Measurement and Instruments</b>	
<i>R. Radnai:</i> Collecting and processing of measured data with personal computers . . . . .	23
<b>Consulting Service</b>	
<i>J. Kőfalvi:</i> Selection from the valuable novelties of the National Instrument Register . . . . .	31
<b>New Instruments Abroad</b>	
<i>J. Kőfalvi</i> . . . . .	32
<b>New Instruments on Hire</b>	
<i>L. Görgényi:</i> Growth in the park of instruments on hire . . . . .	37
<b>Book Reviews</b>	
<i>R. Radnai</i> . . . . .	39
List of professional articles published in the Instruments and Measuring Techniques News . . . . .	48

**Zoltán Boksay – László Császár:** Building an automatic calibrating laboratory at the Instruments and Measuring Technique Service of the Hungarian Academy of Sciences

A new activity of the Department for Instrument Hire of our Service became the calibration of digital multimeters. The authors of the article describe after a brief theoretical introduction the automatic calibrating system developed for this purpose, and make known its application.

**Tibor Komáromi:** Possibilities of controlling of the mechanical annealing

The author makes a review of the measuring methods of remaining stresses cumulated in structural elements during forming and material processing. He makes known by practical example the blind-bore measuring method with strain gauges. Beside this, he introduces an acoustic emission method as the possibility for the control of annealing operations.

**Dr. András Illényi – Dr. Klára Vicsi – Péter Barczikai:** Perfectioning of man-machine contact with speech-analysis during data processing in measuring techniques

Investigations have clearly proved that in critical circumstances, e.g. in dangerous situations the most reliable medium for man-machine communication is speaking. The authors of this paper make briefly known those concrete results they have reached in the Acoustic Research Laboratory „Békésy György” in the field of speech identification and synthesis.

**Rudolf Radnai:** Collecting and processing of measured data with personal computers

The appearing of personal computers in data collecting systems resulted in a great decreasing of costs. By using the control units produced in big series the hardware cost decreased, and by application of software packets for personal computers the software costs decreased too. This has enabled to automatize data collecting on more and more new fields, primarily in industrial measuring techniques. In this paper we introduce hardware and software novelties from the field of measured data collection.





**NOTICIAS DE INSTRUMENTOS  
Y TÉCNICAS DE MEDICIÓN  
50. 1991. CONTENIDO**

**Academia de Ciencias Húngara  
Servicio de Instrumentos y Técnica de Medición**

<b>Dr. Gyula Stokum:</b> Ante de número 50 de las Noticias . . . . .	5
<b>Servicio de mediciones</b>	
<b>Zoltán Boksay – László Császár:</b> Laboratorio de calibración automático en el Servicio de Instrumentos y Técnica de Medición de la Academia de Ciencias Húngara . . . . .	7
<b>Tibor Komáromi:</b> Posibilidades para la controlación de exención de la tensión mecánica . . . . .	13
<b>Dr. András Illényi – Dr. Klára Vicsi – Péter Barczikai:</b> Perfeccionamiento de la conexión entre el hombre y las máquinas con preparación del lenguaje en el curso de elaboración de los datos de la técnica de medición . . . . .	19
<b>Nuevas tendencias in las técnicas de medición</b>	
<b>Rudolf Radnai:</b> Colección y elaboración de los datos de medición con computadoras personales . . . . .	23
<b>Servicio de consultas profesionales</b>	
<b>Jenő Kőfalvi:</b> Selección de las novedades valiosas del Registro de Instrumentos Nacional . . . . .	31
<b>Novedades entre instrumentos extranjeros</b>	
Selección: <b>Jenő Kőfalvi</b> . . . . .	32
<b>Prestación de instrumentos</b>	
<b>László Görgényi:</b> Incremento del parque instrumental para la prestación . . . . .	37
<b>Panorama bibliográfico</b>	
Selección: <b>Rudolf Radnai</b> . . . . .	39
<b>Registro de los artículos profesionales de las Noticias de Instrumentos y Técnicas de Medición . . . . .</b>	<b>48</b>

**Zoltán Boksay – László Császár: Laboratorio de calibración automático en el Servicio de Instrumentos y Técnica de Medición de la Academia de Ciencias Húngara**

Un nuevo suministro de la Sección para Prestación de Instrumentos de nuestro Servicio está la calibración de los multimetros digitales. Los autores del artículo, después de una introducción teórica corta, hacen conocer el sistema automático para calibrar, producido para esta tarea, y demuestran el uso de éste.

**Tibor Komáromi: Posibilidades para la controlación de exención de la tensión mecánica**

El autor observa los métodos de la medición de las tensiones remanentes, acumulados en los elementos estructurales en el curso de la formación y la elaboración. El hace conocer con un ejemplo práctico el método de medición con „agujero ciego” y sellos para medir dilatación. Además introduce un método de emisión acústica como una posibilidad para controlar las operaciones que libran de las tensiones.

**Dr. András Illényi – Dr. Klára Vicsi – Péter Barczikai: Perfeccionamiento de la conexión entre el hombre y las máquinas con preparación del lenguaje en el curso de elaboración de los datos de la técnica de medición**

Investigaciones han demostrado sin equívoco, que en circunstancias críticas, por ejemplo en situaciones peligrosas, el modo más seguro para la comunicación entre el hombre y la máquina está el lenguaje. Los autores del artículo corto introducen los resultados concretos que han logrado en el dominio de la identificación y la síntesis de lenguaje en el Laboratorio para Investigación „Békésy György”.

**Rudolf Radnai: Colección y elaboración de los datos de medición con computadoras personales**

La aparición de las computadoras personales tenía como consecuencia la disminución grande de los gastos en los sistemas que coleccionan datos. Con el uso de las unidades controladas que están fabricadas en grandes series los gastos del hardware se aminoraban, y con la aplicación de los softwares, elaborados para computadoras personales que coleccionan datos, los gastos del software se disminuían. Esto facilitaba que en cada vez más nuevos dominios está posible automatizar la colección de los datos, ante todo en la técnica de medición en la industria. En el artículo presentamos novedades de hardware y software del territorio de la colección de los datos.



д.р. Дь. Штокум: Перед 50-ым Сообщения	5
<b>Служба измерительной техники</b>	
З. Бокшай-Л. Часар: Автоматическая калибровочная лаборатория у Службы приборов и измерительной техники АНВ	7
Т. Комароми: Контрольные возможности снятия механического напряжения	13
д.р. А. Иллени-д.р. К. Вичи-П. Барцикаи: Совершенствование связи между человеком и машиной с помощью обработки речи в течении обработки данных измерений	19
<b>Новые направления в приборостроении и измерительной технике</b>	
Р. Раднаи: Собираение и обработка данных измерений с помощью персональных компьютеров	23
<b>Техническая консультация</b>	
Й. Кёфальви: Некоторая информация о дорогостоящих новинках Государственного списка измерительных приборов	31
<b>Новые приборы за рубежом</b>	
Составил: Й. Кёфальви	32
<b>Измерительные приборы на прокат</b>	
И. Гёргени: Прибавление парка прокатных измерительных приборов	37
<b>Сведения и книгах</b>	
Составил: Р. Раднаи	39
Список специальных статей в Сообщениях по приборам и измерительной технике	48

**Р. Раднаи: Собираение и обработка данных измерений с помощью персональных компьютеров**

В результате появления персональных компьютеров в системах для собирания данных в высокой степени снизились расходы. С употреблением оперативных блоков серийного производства снизились расходы хадвера, а с употреблением софтверных пакетов для собирания данных – которые выработаны для персональных компьютеров – снизились расходы софтвера. Всё это дал возможность автоматизировать собирание данных во всё больших областей, первоочередно в промышленной измерительной технике. В статье показаны новые хадверы и софтверы на поприще собирания данных измерений.

**Т. Комароми: Контрольные возможности снятия механического напряжения**

Автор рассмотрит методы измерения напряжений оставшихся в элементах структуры в течении преобразования и обработки материалов. С помощью практического примера он покажет метод измерения „тензометрического бурения без выхода циркуляции“. Кроме этого автор сообщит и об акустоэмиссионного метода контроля снятия напряжения.

**З. Бокшай-Д. Часар: Автоматическая калибровочная лаборатория у Службы приборов и измерительной техники АНВ**

Новым обслуживанием Приборопрокатного Отдела нашей Службы является калибровка дигитальных мультиметров. После короткого теоретического введения описана автоматическая калибровочная система и её употребление.

**д.р. А. Иллени-д.р. К. Вичи-П. Барцикаи: Совершенствование связи между человеком и машиной с помощью обработки речи в течении обработки данных измерений**

Исследования единогласно доказали что в критических условиях – нпр. в опасности – самым доверенным способом коммуникации является речь. В статье сообщается о конкретных результатах которые были достяжены в Исследовательской Лаборатории им. Дьёрья Бекеши в области познания и синтеза речи.



## A KÖZLEMÉNYEK 50. száma elé

1964-ben jelent meg a Műszerügyi és Méréstechnikai Közlemények első száma azzal a céllal, hogy elősegítse a különböző intézményeknél felmerülő műszerezési és mérési problémák megoldását – elsősorban azokon a területeken, amelyek a Szolgálat tevékenységi körébe tartoztak.

Az azóta eltelt 25 év alatt a Szolgálat tevékenységi köre, amely mindig tükrözte a hazai műszerezési és mérési igények változását, jelentősen bővült. Ennek megfelelően változott a Közlemények szerkezete. Új rovatok jöttek létre, külső és belső hirdetések egészítették ki a cikkanyagot és a tartalommal együtt változott a külalak is. A kiadvány fejlesztésével együtt gondosan ügyeltünk arra, hogy azokhoz juttassuk el ezt az ingyenes információ forrást, akik valóban igénylik. Ezt címlistánk állandó karbantartása biztosította.

A Tisztelt Olvasó a jelen számban található szakmai cikkjegyzék alapján ítélni meg legjobban, hogy az eredeti elképzeléseket mennyire sikerült megvalósítani. Úgy érzem a többszáz cikk és szakmai tájékoztató színvonala, a feldolgozott témák változatossága magáért beszél. Szerzőink elfogadták és sikeresen alkalmazták azt az elvet, hogy a cikkek nem csupán egy szűk szakterület művelői számára készülnek, hanem az általános érdeklődésű olvasókör számára.

Ezt hangsúlyozva szeretném megköszönni a Közlemények szerzőinek, lektorainak, szerkesztőinek eddigi munkáját valamint olvasóink megtisztelő folyamatos figyelmét és érdeklődését.

*Dr. Stokum Gyula*





Az MTA Műszerügyi és Méréstechnikai Szolgálat  
Műszerkölcsönzési Főosztálya ajánlja:

## **ÖN KIVÁLASZTJA – MI BESZEREZZÜK!**

Műszerek, ipari és mezőgazdasági gépek, berendezések lízingje  
külföldi szállítóktól is – forintért!  
termékértékesítés lízing megoldással  
Telefon: 161-0000

## **ÖN KIVÁLASZTJA – MI KÖLCSÖNÖZZÜK!**

Korszerű műszerek széles körű választéka  
Budapesten szállítással együtt  
Telefon: 181-0903

## **ÖN ELHOZZA – MI MEGJAVÍTJUK!**

Műszerek javítása, karbantartása  
Műszerkalibrálás  
Telefon: 162-0704

Pontos, megbízható szolgáltatás, igény szerint kialakított lízing ajánlatokkal.

Cím: 1119 Budapest, Szakasits Árpád út 59–61.  
Telefon: 161-000 • 181-0903 • 166-2366  
Telefax: 161-2280



# Automatikus kalibráló laboratórium kiépítése az MTA Műszerügyi és Méréstechnikai Szolgálatánál

BOKSAY ZOLTÁN – CSÁSZÁR LÁSZLÓ

*Szolgálatunk Műszerkölcsonzési Főosztályának egy új szolgáltatása a digitális multiméterek kalibrálása. A cikk szerzői rövid elméleti bevezetés után ismertetik az erre a feladatra beszerzett automatikus kalibráló rendszert és bemutatják annak használatát.*

Az MTA Műszerügyi és Méréstechnikai Szolgálat több, mint félmilliárd forint értékű kölcsönműszerparkjának műszaki háttérét a Műszerellátási Osztály laboratóriumi képezik, ahol 10 nagy felkészültséggel és tapasztalattal rendelkező műszaki szakember látja el a közel négyezer mérőműszer karbantartásával, javításával és kalibrálásával kapcsolatos feladatokat.

Az elmúlt évek jelentős beruházásai, valamint munkatársaink szakmai tapasztalatai megalapozták és indokolják, hogy műszerkalibrálással, mint új szolgáltatással lépünk fel a piacon.

A piaci helyzetről megállapítható, hogy a kínálat egyelőre nem képes kielégíteni a kutatási és termelői szféra részéről felmerülő és gyors ütemben növekvő igényeket. A magyar gyári márkaszervizek valamint a külföldi műszergyártó cégek márkaszervizei csak külön megrendelésre és egyedi kalkulációval – esetenként borsos felárral – vállalják az általuk képviselt gyártóművek műszereinek kalibrálását. Sok márkaszerviz nem is rendelkezik megfelelő pontosságú eszközökkel a kalibrálás elvégzéséhez.

## A kalibráló laboratórium akkreditálása

Az előzőekben részletezett törekvéseink szerencsésen egybeesnek az Országos Mérésügyi Hivatal vezetésének elképzeléseivel. Ők célszerűnek látják, hogy a fejlett ipari országokhoz hasonlóan Magyarországon is létre-

jöjjön a nemzeti kalibráló szolgálat. Ennek lényege, hogy azok a vállalatok és intézetek, amelyek megfelelően képzett metrológus szakemberekkel és magas műszaki színvonalon álló mérőlaboratóriumokkal rendelkeznek, jogosítványt kapjanak más intézmények, vállalatok mérőeszközeinek kalibrálására. Ezt a tevékenységet az Országos Mérésügyi Hivatal által hitelesített használati etalonokkal, érdekeltségi alapon, szolgáltatás formájában végzik. A cikkünkben ismertetett új kalibráló rendszer beszerzése megteremtette Szolgálatunknál egy, az OMH által hivatalosan elismert kalibráló laboratórium kialakításának lehetőségét. Az ilyen jellegű, külső megrendelők számára végzendő, joghatással járó mérésekre alkalmas kalibráló laboratóriummal szemben szigorú nemzetközi és hazai előírások vannak. Ezek teljesülése esetén az OMH működési engedélyt ad ki (akkreditálás) és az előírások betartását rendszeresen ellenőrzi. Ilyen előírások többek között: a laboratórium méréstechnikai színvonala, a használati etalonok alkalmazása, valamint a személyzet szakmai, ezen belül metrológiai felkészültsége.

A téma részletes tárgyalása túl messzire vezetne, ehelyett az irodalomjegyzékben szereplő cikkekre hívjuk fel az olvasó figyelmét. Megemlítjük még, hogy a mérésügyet szabályozó Minisztertanácsi rendelet alapján az OMH eddig ideiglenes működési engedélyt adott ki kalibráló laboratóriumok részére. A készülő új mérésügyi törvény alapján lehetőség lesz az MTA MMSz kalibráló laboratóriumának végleges akkreditálására.

Kalibráló eszközeinkkel szemben – a kalibrálási munka meggyorsítása és az emberi hibák minimálisra csökkentése érdekében – felmerült az automatikus vagy félautomatikus kalibrálás iránti igény. A műszerek nagy részébe beépített GP-IB interfész magában rejtje az automatikus kalibrálás lehetőségét. A megvalósítás digitális multiméterek és frekvenciamérők esetében a nemrégén beszerzett FLUKE/PHILIPS számítógépes kalibráló rendszerrel vált lehetővé (1. ábra). A rendszer





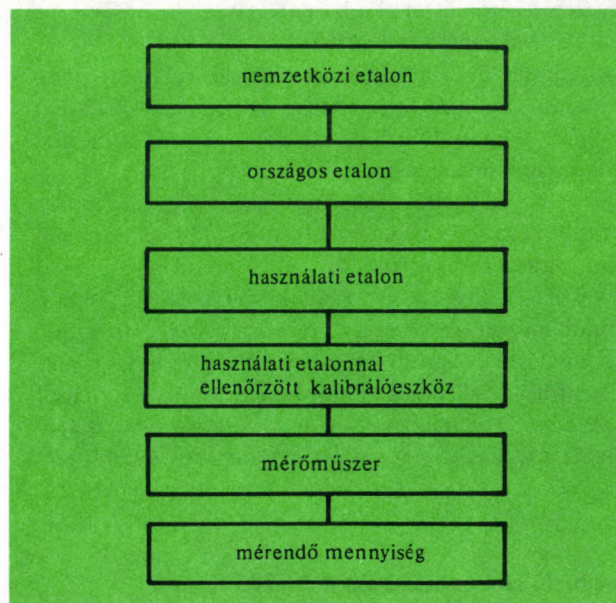
1. ábra A FLUKE/PHILIPS számítógépes kalibráló rendszer

elemeinek és szolgáltatásainak részletesebb ismertetése előtt tekintsük át röviden, hogy melyek a műszerek kalibrálásával szemben támasztott legfontosabb követelmények.

#### Visszavezethetőség az országos etalonokra

A kalibrálás során a műszer által pillanatnyilag mért értéket ismert pontosságú használati etalonnal hasonlítjuk össze abból a célból, hogy a kívánt értéktől való eltérést megállapítsuk, illetve korrigáljuk. Hitelt érdemlő méréseket csak egyetlen etalonra visszavezethető mérőeszközökkel lehet végezni. A visszavezethetőség megszakítatlan láncot jelent a nemzetközi etalontól az ipar által előállított különféle termékekig. Ezt a láncot a 2. ábra mutatja.

Villamos feszültség és ellenállás esetében a nemzeti feszültség és ellenállás etalonokat a BIPM (Nemzetközi Súly- és Mértékügyi Hivatal) által ajánlott Josephson-effektuson, illetve a kvantum Hall-effektuson alapuló etalonból származtatják. Ezek értékét 1990. január 1-től újradefiniálták, így lehetővé vált világszerte egységes és reprodukálható etalonok használata. Megemlítjük, hogy az új feszültség-etalon értéke 8,06 ppm-mel nagyobb a korábbinál, míg az ellenállásetalon 1,9 ppm a növekedés.



2. ábra A teljes kalibráló-lánc

#### Pontosság

Valamely mérőeszköz pontosságát az általa végzett mérés hibája jellemzi. Minél kisebb az eltérés a helyes értéktől, annál pontosabb az eszköz. Azonnal felme-



rül a kérdés, hogy mit tekintünk helyes értéknek? Természettudományos megközelítésben fizikai állandókra (pl. a vákuumban mérhető fénysebesség, az elektron töltése, Planck-állandó stb.) vonatkoztatunk. Ezek stabilitása, változásuk észlelhetősége filozófiai kérdés.

A mérés technikai gyakorlatban általában nem szükséges közvetlenül a fizikai állandókkal összehasonlítani. A legtöbb esetben nagyobb mérési hibával is megelégszünk, ezért vezették be a használati etalonokat, melyek fizikai állandókban kifejezett mértékéhez a relatív hiba is hozzátartozik. Természetesen minden összehasonlítás során nő a relatív hiba. Az összehasonlítás láncolatának végén áll maga a mérendő mennyiség, melyet nem ismerhetünk pontosabban, mint az öt megelőző láncszem (mérőeszköz) hibája a mérés pillanatában.

### Jogszerűség

Magyarországon csakúgy, mint a legtöbb országban jogszabály rögzíti a mérés technikai szolgáltatásokra vonatkozó előírásokat. A 8/1976. MT rendelet és az 1/1985. OMH utasítás kimondja, hogy az Országos Mérésügyi Hivatal a mérésügy központi irányító, felügyeleti és ellenőrző szerve. Az OMH gondoskodik a törvényes mértekegységek országos etalonjairól, nemzetközi összehasonlításáról és hazai továbbármaztatásokról, valamint a használati etalonok hitelesítéséről. A rendelet kimondja továbbá, hogy joghatással (előnyös vagy hátrányos jogkövetkezménnyel) járó mérés kötelező hitelesítésű, vagy használati etalonnal ellenőrzött mérőeszközzel végezhető. Ezek szerint az ügyfeleink számára nyújtott szolgáltatásokhoz (ilyen a kölcsönműszerek pontosságának ellenőrzése vagy az ügyfél műszerének kalibrálása) használati etalonnal kell rendelkezni. Hitelesítést csak az OMH végezhet az országos (elsődleges) etalonok birtokában. Az ezekkel ellenőrzött használati etalonok már a napi munkavégzést szolgálják. A használati etalonokat az OMH időről időre (általában évenként) összehasonlítja az országos etalonjaival, az eredményről jegyzőkönyvet ad ki. A használati etalonokkal hitelesítés nem végezhető. A velük végzett összehasonlítás neve: kalibrálás. A kalibrálásról is készülhet jegyzőkönyv. Ennek birtokában tehát (amennyiben nem kötelező hitelesítésű mérőeszközzel van szó) használati etalonnal ellenőrzött mérőeszközzel is végezhető joghatással járó mérés.

### Az automatizáltság különböző fokozatai

A számítógép ma már igen sok területen természetes munkaeszközzé vált. Egy alkalmas módon megírt felhasználói program kezeléséhez nem kell szakképzettség. A felhasználónak a menük által felkínált lehetőségek közötti választásokon és az adatbevitelen kívül

nincs más tennivalója. Természetes dolog tehát, hogy a sok ismétlődő elemi lépésből álló, rutin jellegű kalibrálási folyamat vezérlését és a jegyzőkönyv elkészítését számítógépre bizzuk. Amennyiben kalibrátorunk távvezérelhető (a rendszerünk magját képező FLUKE 5700 ilyen), akkor annak beállításával a kezelőnek nem kell foglalkoznia. A kalibrálandó műszertől függően az automatizáltságnak több fokozata létezik.

1. *A vizsgált multiméter nem rendelkezik digitális adatátviteli felülettel.* (Példa: METEX 3650). Ekkor a program a kalibrátort vezérli és felszólítja a kezelőt a multiméter megfelelő üzemmódjának és méréshatárának beállítására, valamint az összehasonlítás elvégzésére és a számítógépbe való közvetlen vagy közvetett bevitelére.
2. *A vizsgált műszeren van digitális adatátviteli felület, melyen keresztül lehetséges a mért érték leolvasása.* (Példa: HP 3438A, vagy KEITHLEY 179). Ekkor az üzemmódot és a méréshatárt kézzel kell váltani. A kalibrátor vezérlését és az eredmények bevitelét a program végzi. Ez már jelentősen meggyorsítja az ellenőrzés folyamatát, mivel kiküszöböli a leggyakoribb hibaforrást, az emberi adatbevitelt.
3. *A vizsgált műszer funkciói és méréshatárváltásai is távvezérelhetők.* (Példa: Solartron 7065). Ekkor a műszer ellenőrzése teljesen automatikus (természetesen a kalibrátor vezérlése is). Amennyiben szükséges, a kezelőnek kell kalibrálnia a műszert. Ehhez a program maximálisan segítséget nyújt, de a manuális beavatkozás elkerülhetetlen.
4. *Az összes funkció és a leolvasás automatizált, a műszer távvezérelten kalibrálható.* (Példa: Solartron 7071, vagy FLUKE 8840A.)

Az eddigi szempontokból magától értetődően következik, hogy minden olyan munkahelyen, ahol rendszeres kalibrálást végeznek, célszerű a számítógépek alkalmazása. Ez vezetett minket arra az elhatározásra, hogy az új FLUKE 5700 kalibrátor mellé megvásároljuk a PHILIPS MET/CAL nevű programcsomagját is.

Számítógépes kalibráló rendszerünk a 4. fokozat szerinti feladatok ellátására is alkalmas: automatikusan elvégzi a műszer teljes kalibrálását, természetesen az egyes műszertípusokra egyedileg készített vezérlőrutinok megírása után.

### A kalibráló program által nyújtott előnyök

A MET/CAL nyilvántartja az általa vezérelt műszerek metrológiai adatait. Ha véletlenül a kalibrátornál pontosabb műszert akarnánk ellenőrizni, vagy lejárt volna a kalibrátor hitelességének érvényessége, akkor erre figyelmeztet. Ez a figyelmeztetés minden jegyzőkönyvre rákerül.

Az automatizálás az egy-egy bonyolultabb műszer ellenőrzésére fordítandó időt radikálisan képes csökkenteni. A már bemelegedett műszer vizsgálatakor két



méréshatár vagy üzemmódváltás között jóformán csak annyi idő telik el, amennyi az állandósult állapot beállításához szükséges.

A számítógép által készített jegyzőkönyv pontos és részletes. Tartalmazza a kalibrálás helyét és idejét, az összes mérési adatot, a számított hibaértékeket, a műszer minősítését, a környezeti feltételeket, és kinyomtatja a kalibrálást végző személy nevét, amit ő aláírásával hitelesít.

### A kalibráló rendszer ismertetése

Automatikus kalibráló rendszerünk működési vázlata a 3. ábrán látható. A rendszer alapkészüléke a FLUKE 5700 típusú kalibrátor, amelynek főbb jellemzőit az 1. táblázat tartalmazza. A 2. táblázatban az OMH országos etalonjai és a kalibrátorunk közti láncszemet képviselő használati etalonjaink specifikált adatai láthatók.

A MET/CAL programcsomag indítása után először az operátor nevét kell megadni. Amíg ez meg nem történik, a program demonstrációs üzemmódban marad, vagyis nem vezérli a vele kapcsolatban levő készülékeket. Amennyiben törölni akarjuk korábbi kalibrálások jegyzőkönyveit, át akarjuk írni az egyes műszerekre megírt kalibráló programokat vagy módosítani akarjuk a kalibrátorra vonatkozó metrológiai adatokat, ak-

kor olyan jelszavakat kell megadnunk, melyeket csak a megfelelő tevékenységért felelős személyek ismernek.

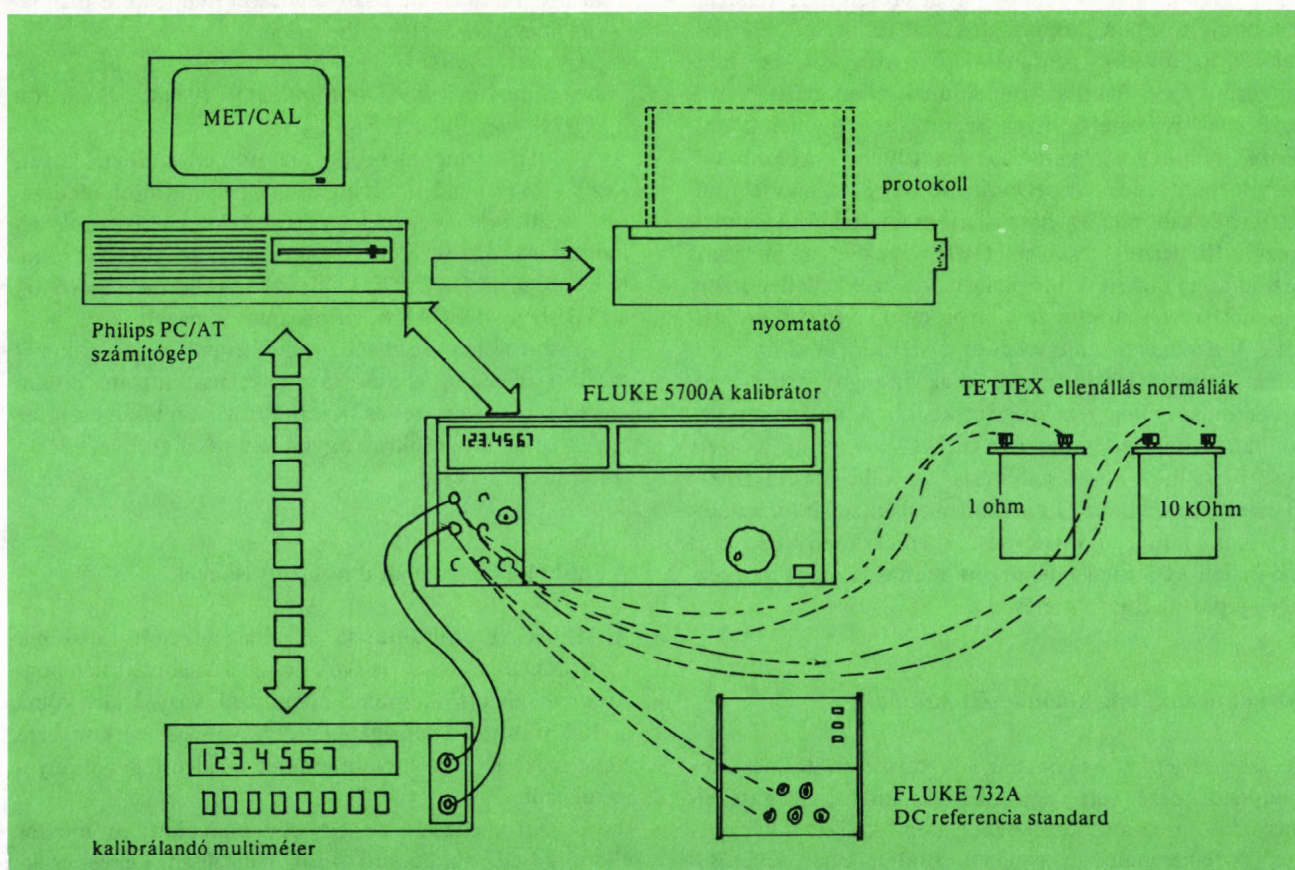
A következő lépés a kalibrálandó műszertípusra megírt program kiválasztása és elindítása. A jól megírt program felszólít a bemelegedési idők betartására, a szükséges villamos kapcsolatok létrehozására és emlékezteti a kezelőt arra, hogy a vizsgált műszer beállítandó szabályozó szervei hol találhatók. Minden vizsgálati lépés a következő elemi lépésekből áll:

1. A vizsgált műszer üzemmódjának és méréshatárának beállítása.
2. A kalibrátor beállítása a névleges feszültség-, áram- vagy ellenállásértékre. A kimenet készenléti állapotból aktív állapotba hozása.
3. A vizsgált műszer által mért érték kiolvasása.
4. A mért érték és a névleges érték eltérésének összehasonlítása a megengedhető hibával. A műszer minősítése.
5. A kalibrátor kimenetének készenléti állapotba hozása (energiamentesítése).

Ha a 4. pontban említett minősítés megfelelő, akkor a rendszer áttér a következő programpontra vagy az utolsó vizsgálati lépés után felszólít a vizsgált műszer villamos leválasztására a kalibrátorról.

Ha a minősítés nem megfelelő, akkor az operátor a következő lehetőségek közül választhat:

- elvégzi a műszer beállítását és megismételteti az ellenőrzést;



3. ábra A FLUKE/PHILIPS automatikus kalibráló rendszer működési vázlata



1. táblázat

A FLUKE 5700 kalibrátor főbb adatai

Üzem mód	Tartomány	Legkisebb beállítható érték	Abszolút bizonytalanság	
			24 h	1 év
egyenfeszültség	220 mV	10 nV	6,5 ppm+0,75 $\mu$ V	9 ppm+0,8 $\mu$ V
	2,2 V	100 nV	3,5 ppm+1,2 $\mu$ V	8 ppm+1,2 $\mu$ V
	11 V	1 $\mu$ V	3,5 ppm+3 $\mu$ V	8 ppm+4 $\mu$ V
	22 V	1 $\mu$ V	3,5 ppm+6 $\mu$ V	8 ppm+8 $\mu$ V
	220 V	10 $\mu$ V	5 ppm+100 $\mu$ V	9 ppm+100 $\mu$ V
	1100 V	100 $\mu$ V	7 ppm+600 $\mu$ V	11 ppm+600 $\mu$ V
váltakozó feszültség (40 Hz–20 kHz)	2,2 mV	1 nV	100 ppm+5 $\mu$ V	120 ppm+5 $\mu$ V
	22 mV	10 nV	100 ppm+6 $\mu$ V	120 ppm+6 $\mu$ V
	220 mV	100 nV	95 ppm+10 $\mu$ V	110 ppm+10 $\mu$ V
	2,2 V	1 $\mu$ V	70 ppm+7 $\mu$ V	85 ppm+7 $\mu$ V
	22 V	10 $\mu$ V	70 ppm+70 $\mu$ V	85 ppm+70 $\mu$ V
	220 V	100 $\mu$ V	75 ppm+1 mV	90 ppm+1 mV
	1100 V	1 mV	75 ppm+4 mV	90 ppm+4 mV
ellenállás	0 ohm	–	– 50 $\mu$ ohm	– 50 $\mu$ ohm
	1 ohm	–	85 ppm	85 ppm
	10 ohm	–	26 ppm	33 ppm
	100 ohm	–	15 ppm	20 ppm
	1 kohm	–	11 ppm	15 ppm
	10 kohm	–	9 ppm	14 ppm
	100 kohm	–	11 ppm	16 ppm
	1 Mohm	–	16 ppm	23 ppm
	10 Mohm	–	33 ppm	46 ppm
	100 Mohm	–	110 ppm	130 ppm
egyenáram	220 $\mu$ A	0,1 nA	45 ppm+10 nA	60 ppm+10 nA
	2,2 mA	1 nA	45 ppm+10 nA	60 ppm+10 nA
	22 mA	10 nA	45 ppm+100 nA	60 ppm+100 nA
	220 mA	0,1 $\mu$ A	55 ppm+1 $\mu$ A	70 ppm+1 $\mu$ A
	2,2 A	1 $\mu$ A	75 ppm+30 $\mu$ A	95 ppm+30 $\mu$ A
váltakozóáram	220 $\mu$ A	0,1 nA	120 ppm+20 nA	160 ppm+20 nA
	2,2 mA	1 nA	120 ppm+40 nA	160 ppm+40 nA
	22 mA	10 nA	120 ppm+400 nA	160 ppm+400 $\mu$ A
	220 mA	0,1 $\mu$ A	120 ppm+4 $\mu$ A	180 ppm+4 $\mu$ A
	2,2 A	1 $\mu$ A	600 ppm+40 $\mu$ A	750 ppm+40 $\mu$ A

Megjegyzés: A kalibrátor sok egyéb szolgáltatással is rendelkezik, pl.: koaxiális feszültségkimenet (0...3,5 V/10 Hz–30 MHz), külső jelre fázisszinkronizációs lehetőség, segédkimenet fáziseltolása 1 fokos lépésekben, külön áramkimenet stb.

2. táblázat

Használati etalonjaink fő jellemzői

FLUKE 732A DC referencia standard				
kimenő feszültség	stabilitás (18...28°C)		OMH által mért érték	bizonytalanság
	30 nap	1 év		
10 V	0,5 ppm	6 ppm	10,000026 V	2,5 ppm
1,018 V	1,5 ppm	12 ppm	1,0179918 V	2,0 ppm
1 V	1,5 ppm	12 ppm	0,9999970 V	2,5 ppm
A megadott értékek folyamatos tápellátás esetén érvényesek, amit hálózatkimaradás esetén a beépített akkumulátor biztosít.				
TETTEX ellenállásnormáliák				
névleges érték	OHM által mért érték		mérési bizonytalanság	
1 ohm	0,999885 ohm		5 ppm	
10 kohm	0,99991 kohm		10 ppm	



- megjegyzést tesz a jegyzőkönyvre és tovább folytatja az ellenőrzést;
- a képmemőre hívja a kalibráló program éppen végrehajtott részét, hogy ellenőrizze, milyen követelményeknek nem felelt meg a vizsgált műszer;
- befejezi a műszer ellenőrzését.

A műszer ellenőrzése után a következő eredménylisták közül lehet választani:

- részletes lista a mérés körülményeiről, a névleges és mért értékekről, a megengedett és a mért hibákról, és arról, hogy az egyes pontokban megfelelt-e a műszer;
- kivonat az előző listából, amely a kalibrátor és a vizsgált műszer azonosító adatait valamint a műszer minősítését tartalmazza;
- jogszerű jegyzőkönyv az elvégzett kalibrálásról.

Ezek bármelyike kinyomtatható, vagy más kimeneti eszközre (képmemő, háttértár, modem) irányítható. Végül mielőtt áttérnénk a következő műszer vizsgálataira, az ellenőrzés főbb adatait a számítógép valamelyik háttértárába mentjük nyilvántartás és statisztikai elemzés céljából.

### Üzletpolitika

Célul tűztük ki, hogy új szolgáltatásunk, a műszerkalibrálás jól illeszkedjen szolgáltatunk olyan bevezetett méréstechnikai szolgáltatásai közé, mint a műszerkölcsonzés, szaktanácsadás és szervíz. Üzletpolitikánkat elsősorban a megbízhatóság, a gyorsaság és a magas műszaki színvonalra való törekvés jellemzi. Feltételezzük, hogy a minőségbiztosítás egyre növekvő szerepe és a piaci hatások közvetlenebb érvényesülése miatt a gyártók és a fejlesztők egyre szélesebb köre veszi igény-

be új szolgáltatásunkat, hogy biztosítsa a mérések nagyobb pontosságát és megbízhatóságát.

### Irodalom

- [1] A mérésügyről szóló 8/1976. (IV. 27.) MT számú rendelet, valamint az annak végrehajtását szabályozó 1/1985. (Mér. K. 1.) OMH számú utasítás egységes szerkezetbe foglalt szövege = Mérésügyi Közlemények, 1. 1985. április 1–13. old.
- [2] Az alapvető és általános metrológiai fogalmak nemzetközi szótára = Mérésügyi Közlemények, 1. 1989.
- [3] Zoltai J.-né: Nemzetközileg elfogadott új feszültség- és ellenállás-etalonok = Mérésügyi Közlemények, 1. 1990. február 21–24. old.
- [4] Császár L.–Sövényi G.: Digitális multiméterek pontosságának automatikus ellenőrzése (1. rész) = Műszerügyi és Méréstechnikai Közlemények, 43. 1987. 51–55. old.
- [5] C.E. Johnston: Simplified Instrument Calibration: Sin or Salvation? NCSL (National Conference of Standard Laboratories) = Workshop and Symposium, 88. 37.1 – 37.12, 1987.
- [6] P. Baldock: Instrument „Internal Calibration” Reduces Cost of Ownership and Improves Performance. Meas. Sci. Conf. 1987.
- [7] FLUKE 5700 A calibrator. Operator Manual. Sept. 1988.
- [8] D.L. Agy: Interpreting Specifications of Calibration Instruments. National Conference of Standard Laboratories, July, 1987.
- [9] R. Hagger–G. Corley: Automating the Calibration Process. John Fluke Mfg. Co., Inc. különnyomata
- [10] FLUKE/PHILIPS MET/CAL Calibration Software. Getting Started Guide
- [11] Hernádvölgyi I.: Akkreditált kalibráló laboratóriumok rendszere = Mérésügyi Közlemények, 1. 1987. 10–18. old.
- [12] Wiedecke, L.: Technisches Messen, atm, 44. Dez. 1977, 439–442 p.
- [13] Wiedecke, L.: Technisches Messen atm, 47. H.I. 1980, 3–6 p.

# MŰSZERJAVÍTÁS A HIBÁS MŰSZER HOLT TŐKE!

## Hibás műszereit hozza hozzánk!

**Sokoldalúan képzett munkatársak  
jól felszerelt laboratóriumok  
rövid határidővel, szolid árakkal  
szakszerű, pontos javítás**

**MŰSZERELLENŐRZÉSI  
osztály  
Telefon: 162-0704  
Telefax: 161-2280**



# A mechanikai feszültségmentesítés ellenőrzési lehetőségei

KOMÁROMI TIBOR

*A szerző az anyagalkotási és megmunkálási műveletek során a szerkezeti elemekben felhalmozódó maradó feszültségek mérési módszereit tekinti át. Gyakorlati példán keresztül ismerteti a nyúlásmérőbéllyeges vakfuratos mérési módszert. Ezen kívül a feszültségmentesítési műveletek ellenőrzési lehetőségére bemutat egy akusztikai emissziós módszert is.*

Mechanikai szerkezetek egyes elemeiben anyagrészekben akkor is lehetnek feszültségek, ha nem hat rájuk külső terhelés. Ezek az ún. maradó feszültségek. Ismeretlen voltuk bizonytalanná teszi a méretezési számításokat, mivel a terhelésből származó igénybevételhez hozzáadva idő előtti kifáradást, törést eredményezhetnek. Az öntési, hegesztési, hideg- és melegalakítási technológiák mellett a gyártási folyamatokban a feszültségmentesítési művelet is helyet kap. A hagyományos hőkezelési eljárás mellett, költség igénye és a kemencék véges befogadó méretei miatt, alkalmazzák a vibrációs feszültségmentesítési eljárásokat is. Ez utóbbi hatásmechanizmusa kevésbé ismert, használatakor a technológiai utasítás kidolgozásához gondos előkísérletek szükségesek.

A gyakorlat nem nélkülözheti azokat a mérési módszereket, amelyek üzemi körülmények között és roncsolás mentesen lehetőséget nyújtanak a maradó feszültség állapot vizsgálatára.

## A maradó feszültség mérési lehetőségei

Roncsolásmentesen a kristályszerkezet vizsgálatával következtethetünk a maradó feszültség-állapotról. A kristályok laptávolsága a mechanikai feszültség függvényében változik. Röntgen-difrakciós módszerrel [1] az anyag felületi kristályainak laptávolsága meghatározható, így a maradó feszültség-állapot feltérképezhető.

Eszközigénye, a felület előkészítési nehézségei és a kis „behatolási” mélység (kb. 0,01 mm) miatt nem tekinthető üzemi mérési módszernek.

A maradó feszültség megszüntetési módjától függően teljes roncsolásos és közel roncsolásmentes módszerek is vannak. Ezek alkalmazhatósága a vizsgált munkadarab, szerkezet kialakításától, geometriai adottságától is függ.

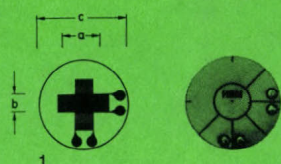
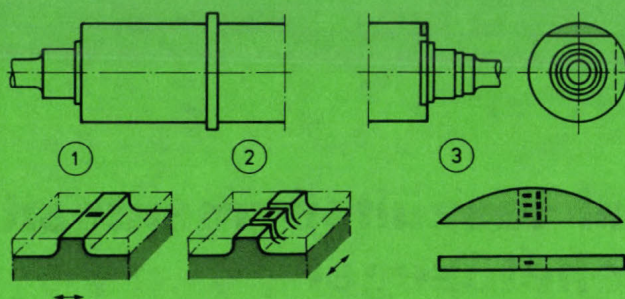
Teljes roncsolásos módszereket mutat be az 1. és 2. ábra. Az 1. ábra esetén a szerkezet teljes feldarabolásával szüntetjük meg a maradó feszültségeket. A feldarabolás eredményeként létrejövő relatív nyúlás változásokból az eredeti feszültség-állapot meghatározható. [2] [3]

Részlegesen roncsolásos a 2. ábrán bemutatott ún. henger-magos módszer. [2] [3] A mérési pontban elhelyezett speciális nyúlásmérőbéllyeges rozetta körül, célszerszámmal, árkot marunk. Az így létrehozott feszültségmentes szigetnek a kiinduló állapothoz képesti nyúlás-változásából a maradó feszültségek számíthatók. A korszerű technológiával gyártott miniatűr rozettának köszönhető, hogy a felület kismértékű és javítható roncsolását okozza a mérési beavatkozás.

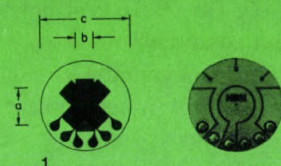
Az előbbieknél még csekélyebb mértékű roncsolásos beavatkozással jár az ún. vakfuratos mérés. [1] [2] [4] Ehhez többféle elrendezésű és méretű rozettákat fejlesztettek ki (3. ábra) azzal a törekvéssel, hogy minél kisebb roncsolással és a kritikus szerkezeti részekhez (pl. hegesztési varratokhoz) minél közelebb lehessen a mérést elvégezni. Üzemi alkalmazás szempontjából ez a módszer a legkönnyebben kivitelezhető és gyakorlatilag roncsolás-mentesnek tekinthető.

Speciális, hengeres alakú munkadarabok esetén alkalmaztuk a 4. ábrán vázolt „bemetszéses” módszert. A henger paláston lévő hegesztési varrat közelében fűrészrel létrehozott bevágás szabadította fel a maradó feszültségeket, s ehhez a geometriához illeszkedő rozettával mértük a henger palást feszültség-állapotát.

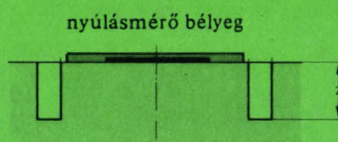




XY 51



RY 51



nyúlásmérő bélyeg

EA-XX-125RE-120



EA-XX-031RE-120



a)

b)

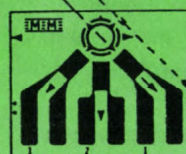
TEA-XX-062RK-120



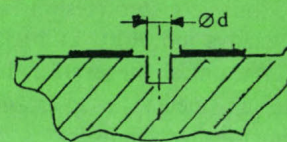
CEA-XX-062UM-120



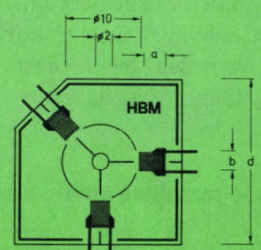
2X



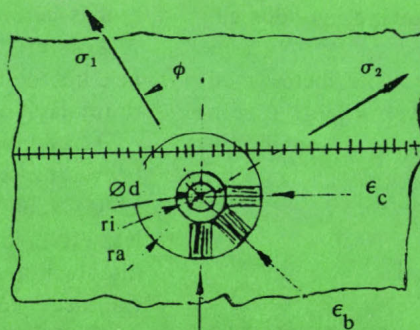
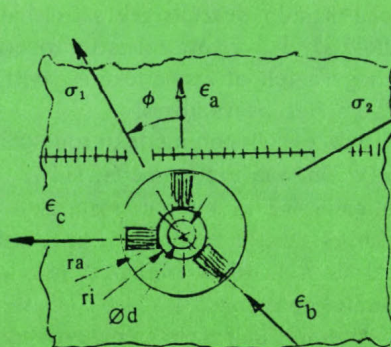
1X



RY 61

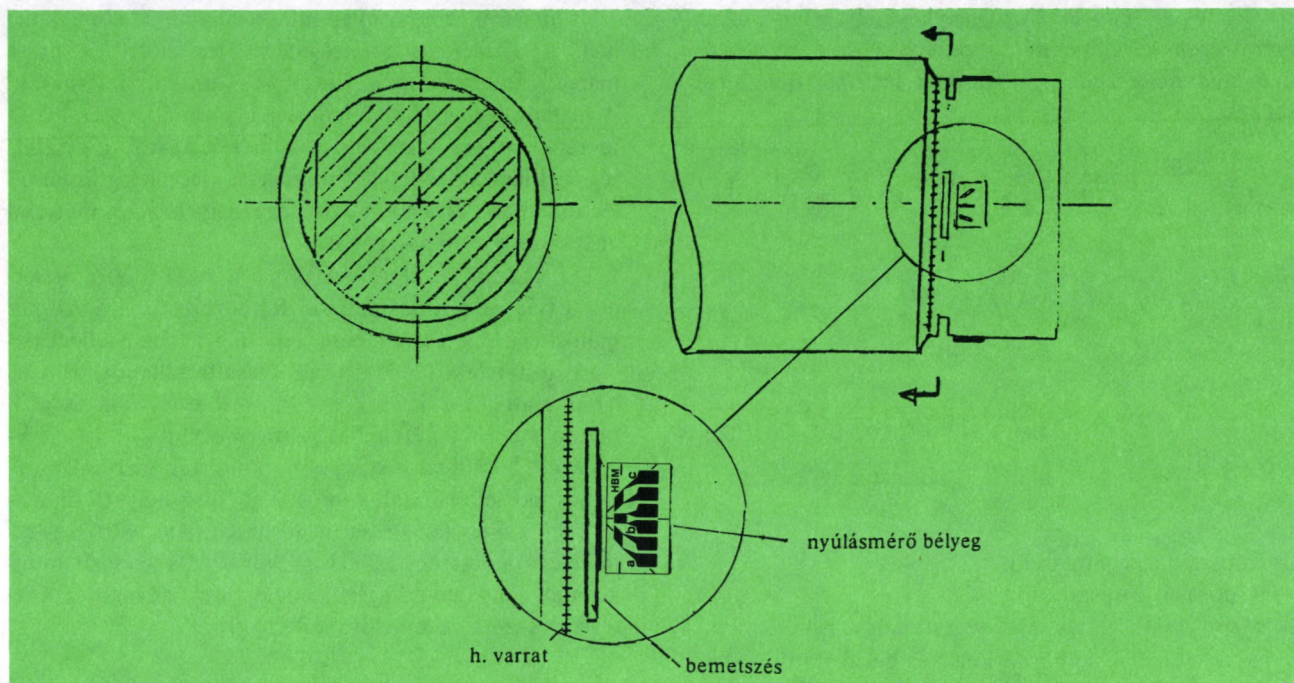


RY 21



1. ábra A teljes roncsolásos „felszeletelés” módszer maradó feszültség-állapot vizsgálata (3) szerint (fent)  
1. tengelyirányú; 2. tangenciális feszültségek felszabadítására; 3. henger-szelet sugár- és tangenciális irányú nyúlásmérő-bélyegekkel
2. ábra A henger-magos módszer vázlata és az alkalmazható nyúlásmérőbélyeg-rozetták kialakítása: a) Hottinger Baldwin Mess-technik, b) Vishay gyártmányok (középen)
3. ábra A vak-furatos maradó feszültségmérési módszer vázlata, néhány nyúlásmérőbélyeg elrendezés bemutatásával. (lent)





4. ábra Bemetszéses maradó feszültség mérési módszer

A szerkezeti adottságoktól függően más-más lehetőség kínálkozik a maradó feszültségek felszabadításán alapuló nyúlásmérő-bélyeges módszerek alkalmazására.

Végezetül meg kell említeni azt a roncsolásmentes módszert is, amely ferromágneses anyagok esetén a magnetoelasztikus (a magnetostríkciónak megfelelő) elvet alkalmazza. [5] A módszer több tengelyű feszültség-állapot esetén a nyíró feszültségek vizsgálatára alkalmas. Egytengelyű feszültségek esetén (pl. húzott, hengerelt anyagokban) húzó feszültség mérése is lehetséges a mágneses tulajdonságok ismerete alapján.

Az egymásra merőleges tekercs-elrendezésben a mechanikai feszültség-állapotnak megfelelően eltorzult mágneses indukciós mező hoz létre elektromágneses csatolást. A transzformátor kapcsolásban a szekunder oldali villamos feszültség a mechanikai feszültség-különbséggel arányos. A fő feszültségek irányában elhelyezkedő tekercsek esetében ez a nyíró-feszültség maximumára jellemző érték.

#### Mérések maradó feszültség mentesítés során

Olyan mérési sorozat tapasztalatairól számolunk be, amelyet vibrációs feszültség-mentesítés során a vakfuratos mérési módszerrel, és ezzel párhuzamosan a feszültségek leépülésével, átrendeződéssel járó akusztikai emissziós jelenségek megfigyelésével nyertünk.

Présgép állványok hegesztési varratainak mentén mértük a maradó feszültségeket vibrációs feszültség-mentesítés előtt és ezt követően. Az alkalmazott maradó feszültség mérési módszer a [4] irodalomban leírt

vakfuratos eljárás adaptálása volt, amely röviden a következő.

A 3. ábra jelöléseinek megfelelően az  $E_a$ ,  $E_b$  és  $E_c$  mennyiségek a vakfurat létrehozása előtti és utáni relatív nyúlások különbsége. Ezek a nyúlásmérő-bélyeges rozettán, fél-hidas kapcsolásban mért változások,  $\mu\text{m/m}$  egységben kapott értékek. A relatív nyúlás változásokból számítással kapjuk a maradó feszültség-állapotra jellemző  $\sigma_1$  és  $\sigma_2$  főfeszültségek abszolút értékét, valamint a  $\sigma_1$  (nagyobbik) főfeszültséghez rendelt  $\varphi$  szöghelyzetet. A rozetták geometriai adatai, a készített furat átmérője és a mért  $E_a$ ,  $E_b$ ,  $E_c$  adatokra az alábbi összefüggéseket alkalmazzuk:

$$\varphi = \frac{1}{2} \arctg \frac{|E_a + E_c - 2 E_b|}{|E_c - E_a|} = \frac{1}{2} \arctg \left| \frac{z}{n} \right|$$

A  $z$  (számláló) és  $n$  (nevező) előjelétől függően  $\varphi$  értékét az alábbi módon kell megválasztani:

$$\text{Ha } z > 0 \quad n < 0, \text{ akkor } \varphi = \frac{1}{2} \arctg \left| \frac{z}{n} \right|$$

$$z \geq 0 \quad n < 0 \quad \varphi = \frac{\pi}{2} - \frac{1}{2} \arctg \left| \frac{z}{n} \right|$$

$$z < 0 \quad n < 0 \quad \varphi = \frac{\pi}{2} + \frac{1}{2} \arctg \left| \frac{z}{n} \right|$$

$$z < 0 \quad n > 0 \quad \varphi = \pi - \frac{1}{2} \arctg \left| \frac{z}{n} \right|$$



$E_d$ ,  $E_b$  és  $E_c$  előjele: húzóigénybevétel esetén pozitív, nyomó igénybevétel esetén negatív.

A maradó-feszültség állapothoz tartozó főfeszültség értékek:

$$\sigma_{1,2} = -\frac{E}{4 \cdot A} (E_a + E_b) \pm \frac{E}{4 \cdot B} \sqrt{(E_a + E_c - 2 \cdot E_b)^2 + (E_c - E_a)^2}$$

ahol 
$$A = \frac{\left(\frac{d}{2}\right)^2 (1 + \mu)}{2 \cdot r_a \cdot r_i}$$

$$B = \frac{2 \left(\frac{d}{2}\right)^2}{r_a \cdot r_i} \left[ 1 - \frac{\left(\frac{d}{2}\right)^2 (1 + \mu) (r_a^2 + r_a \cdot r_i + r_i^2)}{4 \cdot r_a^2 \cdot r_i^2} \right]$$

- $E$ : rugalmassági modulus
- $\mu$ : poisson tényező
- $r_a$  és  $r_i$  és  $d$ : a 4. ábra szerint a nyúlásmérő rozetta aktív elemét behatároló külső és belső körök sugara, valamint a feszültséget feloldó furat átmérője.

A fenti összefüggésekből egy programozható zsebkalkulátor (pl. HP29C típusú) segítségével, a mérési helyszínen is meghatározhatók a maradó feszültségek.

Az alkalmazott nyúlásmérőbéllyegek: Hottinger gyártmányú RY21 típusú (3/a ábra) rozetták valamint (a kedvezőbb geometriai elrendezés érdekében) (3b ábra) egyszerű bélyegekből sablonban kialakított rozetták voltak.

A fúrás nagy gondossággal, éles fúróval, a lehető legalacsonyabb fordulatszámon végeztük. A furatok mélysége az átmérő 1,5-2 szerese volt.

A mérési hibát befolyásoló tényezők között meghatározó a furat helyzetének (középpont helye és a mérőlegesség), valamint az átmérőnek a bizonytalansága. Alacsony fordulatszámmal az anyag túlhevülését, az éles fúróval az anyag „kenődését” kerülni el.

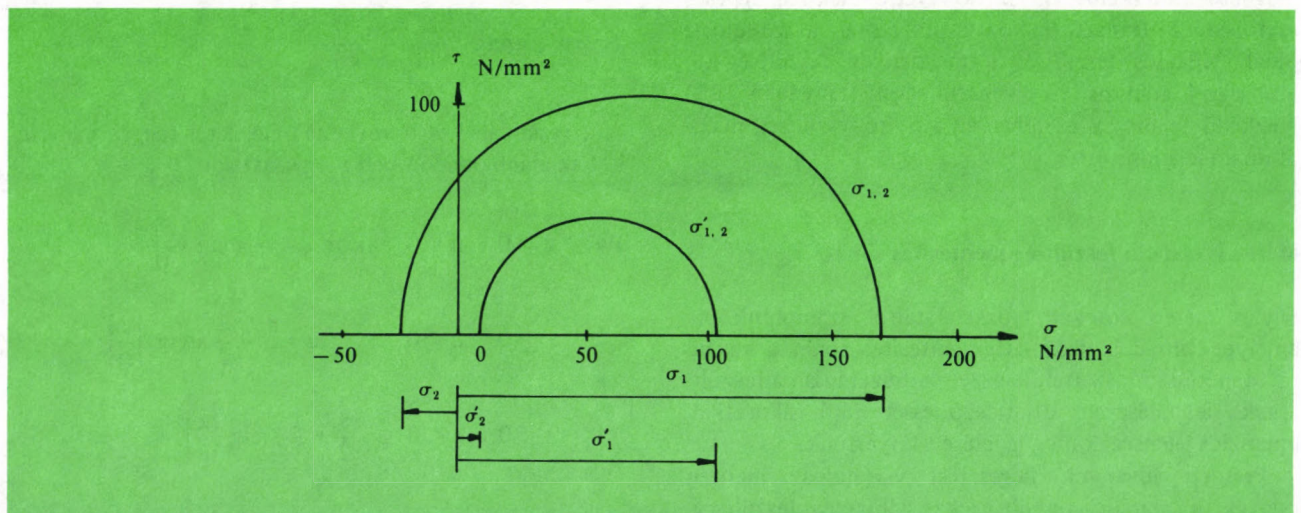
A mérések eredményeit illusztrálja az 5. ábra, amelyen a vibrációs feszültségmentesítés előtti és utáni maradó főfeszültségek átlagának Mohr-köréi láthatók. A maradó feszültségek a mérések alapján átlagosan 50 %-ra csökkentek. A részletesebb mérési adatok a feszültségek kiegyenlítődésére utalnak: a feszültség csúcsok lecsökkentek és a kis feszültségű helyeken kis mértékű növekedés volt tapasztalható.

Az üzemi körülmények között biztosítható méretpontosság és a módszer által feltételezett, de a vizsgált munkadarabok esetén nem teljesülő ill. nem ellenőrizhető feltételek (csak síkbeli feszültségállapot, folyáshatár alatti feszültségek a furat paláston, pontos geometria stb. [1] [2]) miatt a mérési hiba kb. 10 % értékűnek becsülhető. Nagyobb pontosság mérőmikroszkópos pozicionálással, kúpos végű fúró helyett ujjmaró vagy egyéb (az anyag megfolyását nem okozó) technológia (pl. maratás) alkalmazásával és a vizsgált munkadarab anyagminőségével megegyező anyagú próbatesten végzett kalibrációval érhető el.

### Akusztikai emissziós mérések

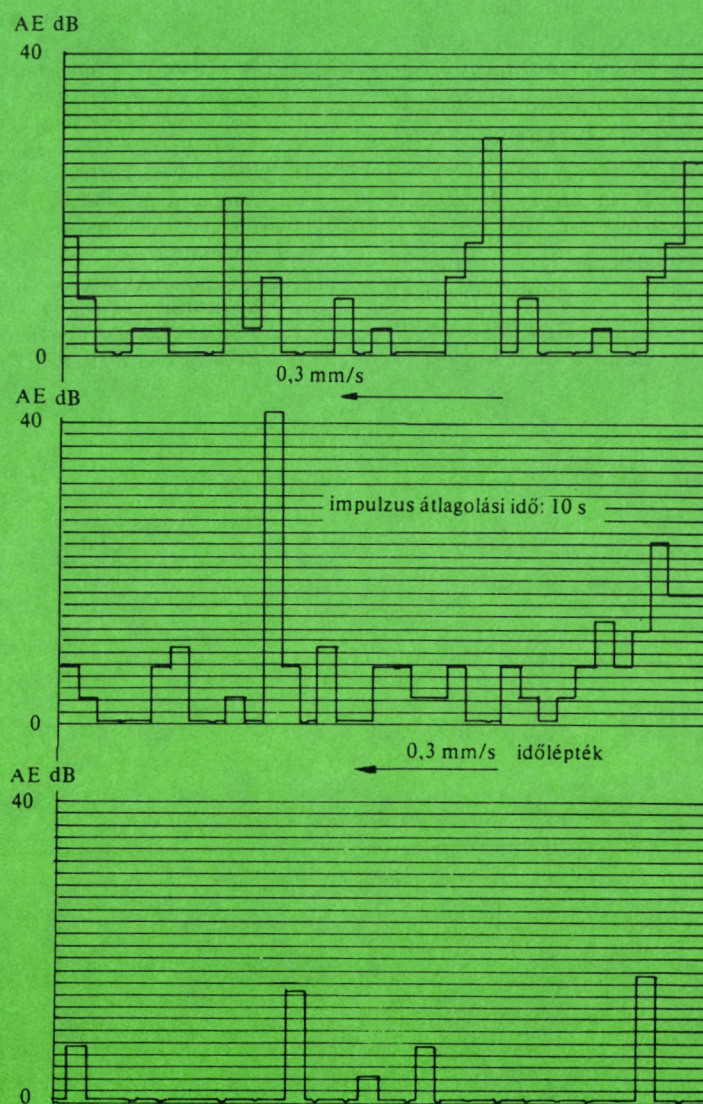
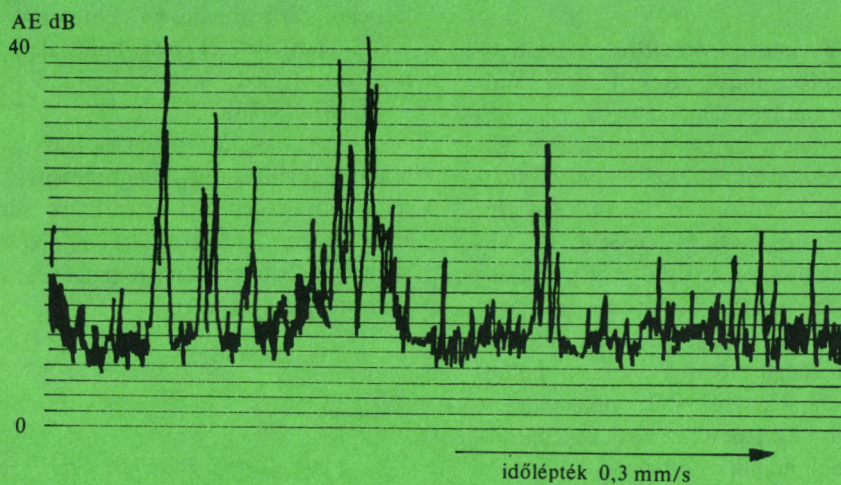
Annak érdekében, hogy a vibrációs feszültség-mentesítési folyamatról több információnk legyen, megkíséreltük az akusztikai emissziós hatásokat nyomon követni. Az akusztikai emisszió lényegét jól összefoglalják a [6] [7] irodalmak.

Feltételezésünk az volt, hogy a járulékos vibrációs terhelés a folyáshatár közelében vagy az ezt meghaladó feszültségű kristallitok határán, az anyagszerkezeti változásokra jellemző, az ultrahang tartományba eső akusztikai emissziós (AE) rezgéseket generál. A feszültség csúcsok ilyen módon történő megszűnését, a kristallitok átrendeződését kísérő AE-jelek fémek esetén a 100 kHz feletti frekvencián vártuk, melyet a



5. ábra A vakfuratos módszerrel mért maradó feszültség-állapot összehasonlítása Mohr körökkel, a feszültségmentesítés előtti  $\sigma_{1,2}$  és után  $\sigma'_{1,2}$  főfeszültségekkel.





6. ábra Az AE aktivitást jellemző impulzusok effektív érték regisztrátuma vibrációs feszültség-mentesítési művelet során (fent)

7. ábra Az AE aktivitás változása a vibrációs feszültségmentesítési szakaszok során. 1. szakasz: alacsony rezgés-igénybevétel, 2. szakasz: nagyobb rezgés-igénybevétel, 3. szakasz: az 1 szakasszal megegyező rezgésigénybevétel (lent)



test felületén hajlító hullámok formájában lehet érzékelni.

A Brüel-Kjaer 8313 típusú érzékelővel, a 2638 típusú töltéserősítővel 2607 típusú effektív értékmérővel, 4429 típusú AE-impulzus analízátorral és 2306 típusú regisztrálóval történt a mérés. A mérőlánc a 200 kHz frekvencia környezetében érzékeny. Megkíséreltük a magasabb frekvencia tartományt is (a 8314 típusú érzékelővel), de értékelhető eredmény nélkül. Az AE-jelek frekvencia tartománya kívül esik a gépi zajok, testrezgések tartományán, így az üzemi zavarforrások eredményesen kiszűrhetők. A feszültség-mentesítést a technológiai előírásnak megfelelően a vibrátor különböző felrögzítési pozíciójában végezték, pozícióként három lépcsőben. A második lépcső az első és a harmadikat meghaladó magasabb amplitudójú volt.

Az AE-jelek sztohasztikus impulzus csomagok formájában jelentkeznek. A 6. ábrán az impulzus csomagok 0,1 s-os átlagolási idejű effektív érték jele látható. A 7. ábrán a három feszültség-mentesítési ütemben észlelhető AE impulzus jelek 10 s mérési időre vonatkozó átlagát mutatja. Az első, kis amplitudójú feszültség-mentesítési szakasz kezdetben magasabb, statisztikusan ingadozó, de időben csökkenő AE aktivitást vált ki. A második, magasabb amplitudójú vibráció újra nagyobb AE aktivitást generál, jellegében az elsőhöz hasonlóan, csökkenő tendenciával. A harmadik szakaszban, amely az elsővel azonos amplitudó szintű rezgésterhelést jelent, az AE aktivitás lényegesen kisebb az előző szakaszokhoz képest. Ez arra utal, hogy a fe-

szültség leépülési folyamat az alkalmazott vibrációs terhelési szint hatására befejeződött, további dinamikai igénybevétel már hatástalan. Ez természetesen nem jelenti azt, hogy a maradó feszültségek teljesen megszűntek volna.

Az AE vizsgálati módszer igazolta létjogosultságát a feszültségmentesítési ellenőrzésének folyamatában. A rezgésterhelésnek a konstrukciós adottságoktól, a vibrátor illesztési, felerősítési módjától, és a maradó feszültségi állapottól függő szükséges és elégséges időtartama meghatározható.

#### Irodalom

- [1] *Tham-Ludvig-Huszár-Szántó*: Szilárdságtan kísérleti módszerei. Műszaki Könyvkiadó, 1968. p. 170–173, p. 299–305.
- [2] Measurement of Residual Stress By the Blind Hole Drilling Method Measurements Group (Vishay) Tech. Note TN 503, 1981
- [3] *W. Böhm-E. Stücher-H. Wolf*: Grundlagen und Anwendungsmöglichkeiten des Ringkern-Verfahrens zum Ermitteln von Eigenspannungen. HBM Messtechnische Briefe 16, (1982/2) p. 36–40.
- [4] Bohrlochrosette RY61 mit Zentrier- und Bohrhilfe. HBM Datenblatt D 24.02.0.
- [5] Principle of Sigmatron. Nikkosmi Co Ltd Technical Bulletin No. 6N-010
- [6] *Radnai R.*: Akusztikai emissziós vizsgálatok = MTA MMSZ Közlemények 1981. 31. sz. p. 11–17
- [7] Mechanical Vibration and Shock Measurements. Brüel-Kjaer's issue, 1980. p. 212–236



# Ember-gép kapcsolat tökéletesítése beszédfeldolgozással a mérés technikai adatfeldolgozás során

DR. ILLÉNYI ANDRÁS – DR. VÍCSI KLÁRA –  
BARCZIKAY PÉTER

*Vizsgálatok egyértelműen bebizonyították, hogy kritikus körülmények között, például vészhelyzetekben az ember-gép közötti kommunikáció legmegbízhatóbb módja a beszéd. A cikk szerzői röviden ismertetik azokat a konkrét eredményeket, amelyeket a Békésy György Akusztikai Kutatólaboratóriumban értek a beszéd felismerés és beszéd szintézis területén.*

A mérés technikai adatfeldolgozás a technika és a számítástechnika fejlődésével egyre hatékonyabb. Összetett sokrétű mérési adatfeldolgozás, bonyolult rendszerek automatikus felügyelete, vezérlése ma már természetes és rendszeresen megoldott feladat. A mérés technikai eszközökbe beépített mesterséges intelligencia közismerten a hordozható mérőeszközök jól bevált megoldása. A telepített rendszerek összekötése személyi számítógépekkel vagy számítógép rendszerekkel általános gyakorlattá vált.

A Békésy György Akusztikai Kutatólaboratórium rendszeresen foglalkozik a környezetünkben lévő akusztikai hangjelenségek, rezgések magasszintű számítógépes feldolgozásával. Továbbá célja a Kutatólaboratóriumnak a beszéd feldolgozás eredményeinek széleskörű alkalmazása. A mérési eredményeket beszéddel „kijelző” és a beszéd formájú parancsot megértő gép valóban az ún. ember-gép kapcsolat kiteljesedéséhez tartozó megoldás. Ennek megfelelően laboratóriumi munkát az ember-gép kapcsolat felhasználóorientált kialakítását igyekszik megvalósítani az elemzési, diagnosztikai eljárások kidolgozásakor.

A beszéddel vezérelhető számítógép, és egyéb rendszerek kialakításakor a szokásos megoldásokon kívül saját kutatási eredményeinkre támaszkodunk. A következőkben egy rezgésdiagnosztikai berendezést, egy akusztikai jelek elemzésére, átalakítására szolgáló sokcsatornás jelfeldolgozó rendszert ismertetünk, valamint

bemutatjuk, hogy milyen hatékonyan lehet a laboratóriumban kifejlesztett beszéd felismerő rendszer segítségével a számítógépet emberi szóval vezérelni.

## Diagnosztikai információs rendszer

A rezgés- és akusztikai átalakítókat a jelfeldolgozás és a számítógépes szakértői rendszerek fejlődésének köszönhetően elterjedten alkalmazzák a különféle állapotfigyelő rendszerekhez. Ezek az ellenőrzendő technológiai rendszer üzemi állapotának megfelelően az „alap”- és „pillanatnyi” üzemállapotokhoz tartozó akusztikai és rezgésjeleire jellemző ún. paramétertérből a tendenciákra adnak közvetlen információkat.

A MTA Műszerügyi és Mérés technikai Szolgálat és a MTA SZTAKI által a Paksi Atomerőmű irányelvei alapján kidolgozott DIR-90 diagnosztikai információs rendszer automatikus jelfeldolgozással és önálló programmal rendelkező akusztikai és állapotfigyelő rendszer, amely gépi és technológiai berendezések, erőművek rezgés és akusztikai jelekkel történő automatikus állapot figyelésére alkalmas. [1] Ez a rendszer

- a forgógép, turbinadiagnosztikai ellenőrzésére,
- a reaktor és primérfőberendezések zajdiagnosztikai vizsgálatára,
- a reaktortartály vizsgálatára,
- az elszabadult alkatrészek és a csővezetékekbe került idegen testek figyelésére,
- a csővezetékek szivárgásának detektálására,
- továbbá az üzemi épületrészekben a berendezések és gépek szeizmikus mozgások okozta rezgésjeleinek kimutatására szolgál.

A rendszer felépítése moduláris, bővíthető. A gyakorlatban 20...60 rezgésérzékelő és 8...32 akusztikus emissziós érzékelő az információt hordozó jelek forrása. Moduláris elemei a jelfeldolgozó és adatgyűjtő PC-ről távvezérelhetők, továbbá a beépített jeladók-



kal és tesztgenerátorral csatornánként ellenőrizhetők. Az analóg rendszer a 0,2 Hz...30000 Hz tartományban 120 dB erősítéssel 3% és 23% relatív sáv szélességű szűrőkkel a rezgéselmozdulás, a rezgéssebesség, és a rezgés gyorsulás vizsgálatára alkalmas. Az analóg csatornákat multiplexer fogadja. Ennek kimenetéről az A/D átalakítóra, továbbá FFT elemzőre és tranziens recorderek-re kapcsolhatók a vizsgálandó jelek.

A DIR-90 alrendszerait IBM-AT 386 számítógépről lehet vezérelni és az állapotfigyelés eredményeit feldolgozni. Az adatok GP-IB buszon jutnak az erőmű folyamatirányító számítógép-rendszerébe. Így a folyamatirányítás az akusztikai és rezgésdiagnosztikai szakértői rendszer részévé válhatott. [2]

Egy ilyen rendszer kellően bonyolult ahhoz, hogy akár több szakértő egyidejű bevonásával lehessen a kimenetén rendelkezésre álló adathalmazt áttekinteni. Ugyanakkor kellően „értelmes is” ahhoz, hogy a lényeges információkat a szokásos megjelenítési formákon túlmenően beszéddel is kijelyezze. Ez azt jelenti, hogy az IBM PC bázisú beszédszintetizátor segítségével a leglényegesebb következtetések, riasztó jelzések beszéddel is a vezénylő személyek tudomására hozhatók. Közismert tény ugyanis, hogy a kritikus helyzetek során a megfontolt intézkedéseket a riasztójelek (lámpa villogások, csengő jelzések, képernyő kiírások) az első pillanatban zavarják. Pszichésen pedig akár pánik keltésre is alkalmasak, ahogy erre atomerőművi szerencsétlenségek esetében több példa is emlékeztet. A beszédtechnológia mai szintjén mindezt a bajt és forrását megjelölő szóbeli információval egyszerre több helyen is meg tudjuk oldani.

## Jelfeldolgozó rendszer

A jelfeldolgozó rendszer hangfrekvenciás jelek idő- és frekvenciatartományú elemzését, módosítását valamint generálását végzi el. A program mintavételezett jeleken dolgozik, melyeket vagy az A/D konverterről olvas be, vagy maga állít elő. Ezek egyváltozós valós illetve komplex függvények, vagy kétváltozós valós eloszlásfüggvények, (a továbbiakban függvények) a memóriában vagy háttértárolón tárolhatják. A meghatározható függvényértékek számát csak a memória illetve a diszk kapacitása korlátozza. Az IBM számítógép sokcsatornás A/D és D/A átalakító kártya segítségével így alkalmassá válik olyan funkciók elvégzésére, mint a szokásos FFT analízátorok. Igaz, hogy esetünkben nem azonos idejű az elemzés, viszont a rendszer szolgáltatásai sokkal bővebbek, kezelése lényegesen rugalmasabb mint az analízátoroké. Például a Wigner-eloszlás számítása impulzusjellegű jelek vizsgálatát teszik lehetővé, a rendszer szűrőtervezői programrésszel van ellátva, valamint a bemenő illetve kijövő jelek digitális szűrésére is alkalmas.

A jelfeldolgozó program moduláris felépítésű. Az alapegység A/D D/A átalakítást, jelgenerálást, függ-

vények transzformációját végzi; számításokat, műveleteket végez az egyes függvények között; színeképelemzéskor FFT/t, inverz FFT-t, spektrumbecslést (auto- és crosspektrum) számol valamint spektrogrammot hoz létre. A program maga generálhat különböző függvényeket (szinus, háromszög, négyszög és fűrész jelek; MLS sorozat, impulzus, Dirac impulzus; chirp, frekvencia és amplitudó modulált jelek). Ezek, vagy az ezekből számított függvények (D/A konverterrel analóg jellé alakíthatók, így a program jelalak szintézerként is használható.

A függvényeken végezhető műveleteket négy csoportra oszthatjuk.

1. Transzformációk. Ebbe a csoportba az általános függvénytranszformációk tartoznak, mint abszolút érték, reális és képzetes rész képzés; függvények másolása, összefűzése, eltolása (shift) és elforgatása (rotate).
2. Számítások: függvények összeadása, kivonása, szorzása, osztása egymással és konstanssal; lineáris kombináció képzése, de komponens kivonása, lineáris átlagolás, integrálás, gyökvonás.
3. Jelfeldolgozás: FFT, inverz FFT, spektrum becslés (auto- és cross spectrum), konvolúció, szűrés FIR és HR-szűrővel, transzfer függvény és impulzusválasz számítás.
4. Eloszlás függvények számítása: spectrogram, Wigner-eloszlásimítás (két dimenziós konvolúció ablakfüggvénnyel), inverz transzformációk (inverz Wigner-eloszlás és additív szintézis).

A jelfeldolgozás legalapvetőbb művelete a szűrés. A programban kétféle digitális szűrőt használhatunk. Vagy egy FIR (Finite Impulse Response) szűrő impulzusválaszát adjuk meg, vagy a szűrő átviteli függvényének Z transzformáltját racionális törtfüggvény formájában. A program a jól ismert ablakozásos módszerrel maga is tud FIR szűrőket tervezni. A tervezés alapja a szűrő tolerancia sémája (alul-, felüláteresztő, sávzáró, sáváteresztő vagy Hilbert szűrő). Mérőprogram: Lineáris rendszerek impulzusválaszának és átviteli függvényének mérésére alkalmas. Wigner-eloszlás számítása: a Wigner-eloszlás egyfelbontás szempontjából optimális frekvencia – az idő sík fölötti kvázi energieloszlást ad.

A függvények ábrázolását számos grafikus parancs segíti: két- és háromdimenziós grafika, egy, kettő vagy több függvény ábrázolása egyszerre, osztott képernyőn, vagy közös koordináta-rendszerben, lineáris vagy logaritmikus léptékben, eloszlás függvények szintvonalas ábrázolása, színes grafika, saját „print screen rutin”, amely a különböző színeket különböző árnyalatokkal reprezentálja. Az ábrák tetszés szerint nagyíthatók, a 3D grafika körülférhető, sőt a nézőpont függőlegesen is mozgatható.

Metszeteket jelölhetünk ki, a grafikus kurzorral kijelölt pontban leolvashatjuk a pontos függvényértékeket. Definiálhatunk „makro”-kat, amelyek lehetővé teszik, hogy a gyakran használt utasítássorozatokot egyetlen gombnyomással hajtsuk végre. A „menü”, a „help” és a program üzeneteit leíró fájlok egyszerű szöveg (text) fáj-



lok, kinyomtathatóak és szükség esetén bármely nyelvre lefordíthatóak.

A program egy külön memória rezidens program az ún. handler segítségével kezeli a A/D kártyát. A program használata sokkal hatékonyabbá válik, ha menükészletét mikrofonba bementett szavakkal vezéreljük. A jelfeldolgozó program használata gyorsabbá válik, valamint felhasználó a kezeit (pl. jegyzetelésre, vagy egyéb gépek irányítására stb.) tudja használni.

### Beszédperifériák

A felhasználó orientált ember-gép kapcsolat kialakításához mind a beszéd bemenetre, a beszédfelismerésre, mind a beszéd kimenetre, a beszéd szintézisre szükség van.

A laboratóriumban kifejlesztettünk nyelvfüggetlen beszédfelismerő rendszereket, amelyek használatára két példát a fentiekben közöltünk. Beszédkimenetként az MTA Nyelvtudományi Intézet és a BME HEI közösen kifejlesztett MULTIVOX beszéd szintetizátorát alkalmaztuk.

#### *Nyelvfüggetlen beszédfelismerő rendszer*

A beszédfelismerő rendszer segítségével tetszőlegesen választott szavakkal és egyszerű mondatokkal számítógépeket, robotokat vagy egyéb berendezéseket lehet vezérelni. Minden felhasználónak az adott szótárkészletre a rendszert be kell tanítani. A beszédfelismerő nyelvfüggetlen, vagyis olyan nyelven fog érteni, amilyen nyelven betanítják. [3]

Maga a beszédfelismerő program az IBM gépen rezidensen foglal helyet. A felhasználói program futtatásakor a programot vezérlő utasítások a billentyűzet pufferrén keresztül érik el a gépet. Tehát a gép vagy a billentyűzet nyomkodásával vagy mikrofonba bementett szavakkal vezérelhető.

Az akusztikai előfeldolgozás egyszerűsített hallásmo-  
dell alapján történik, amelyet egy IBM kártyán kivitelez-  
tünk. Az A/D átalakítás után a paraméterek a HOST  
gépbe kerülnek, ahol a további feldolgozás és a felismer-  
és történik. Az alapkiépítésben a mintaillesztést adaptív  
időcsoportokba lineáris idővetemítéssel végezzük. Bőví-  
tett kiépítésben mintaillesztésre dinamikus idővetemíté-  
si eljárást használunk, amely több száz szó esetén is biz-

tosítja a 95 %-nál nagyobb felismerési biztonságot úgy,  
hogy a felismerési idő 500 ms-on belül marad. A gyakor-  
latban a menürendszerű felhasználói program szóval tör-  
ténő vezérlése jól bevált és hatékony módszernek bizo-  
nyult.

#### *Beszéd szintetizáló rendszer*

A MULTIVOX többnyelvű szövegből beszédet előállító  
beszéd szintetizátor rendszer. IBM-PC és azzal kompatibi-  
lis számítógépeknek biztosít beszédkimenetet magyar és  
további 5 nyelven (német, finn, olasz, spanyol, eszpe-  
rantó). E periféria segítségével a számítógép beszélni tud  
a kezelőjéhez. [4]

A beszéd szolgáltatás szabadon programozható, bár-  
milyen tartalmú szöveg kimondható, írott szöveg felol-  
vasható. A rendszer a kimondandó szöveget az adott nyel-  
ven tiszta hangzású, dallamos, ritmusos köznapi beszéd-  
del mondja el.

Számos programozási opció biztosítja, hogy a beszéd  
programozása során a legváltozatosabb jellemzőkkel ren-  
delkező beszédjelet állítsuk elő. Ilyen opciók pl.: beszéd-  
sebesség, hangmagasság, hangkarakterek, hangtónus 1.,  
hangtónus 2., suttogás, rekedt beszéd, tagolási fokoza-  
tok, hangerő állítás, mondathangosság, szóhangosság,  
hangsúlyosítás, hangsúlytalanítás.

A rendszer további szolgáltatása, hogy külön felhasz-  
nálói kivételstótar is megnyitható, ahová a felhasználó  
saját maga írhat be kivételsszavakat és azok hangzását a  
beszédhangkódokkal meghatározhatja.

#### Irodalom

- [1] Tóthmátyás István-Dr. Illényi András-Kiss József-  
Komáromi Tibor-Nagy István-Olchváry Géza: Auto-  
matikus atomerőművi akusztikai és rezgésállapot meg-  
figyelő rendszer = Műszerügyi és Méréstechnikai Közle-  
mények 1990. 48. sz. 17-220.
- [2] Papp József-Tóthmátyás István: Rendszer szoftver  
atomerőművi állapotfigyelő rendszerek alapfeladatainak  
megoldása = Műszerügyi és Méréstechnikai Közlemények,  
1990. 48. sz. 23-280.
- [3] Vicsi Klára: Lehet-e beszédhanggal vezérelni a környeze-  
tünkben lévő gépeket? = Magyar Elektronika 1989. VI.  
évfolyam 12. sz. 23-32. o.
- [4] Olasz Gábor: MULTIVOX - többnyelvű írás - beszéd-  
átalakító eljárás = Magyar Elektronika 1989. VI. évfolyam  
12. sz. 33-40. o.



# KLÍMA-ÁLLÓSÁGI MÉRÉSEK

**Brabender KSW 501/404 típusú  
klímaszekrény  
alkalmazásával**

## FŐ PARAMÉTEREK

Szabályozott hőmérséklettartomány:  $-70...+180\text{ }^{\circ}\text{C}$

Páratartalom szabályozási tartománya:  $10\%...98\%$  ( $+10\text{ }^{\circ}\text{C}...+98\text{ }^{\circ}\text{C}$  között)

Klimatizált térfogat:  $800 \times 800 \times 800\text{ mm}^3$

Programozási lehetőség:

- Lokál üzemben: 1 hetes cikluson belül, napokra külön programozható alsó és felső határértékekre.
- Távvezérlési lehetőség: GP–IB interfészen keresztül.

## Mérési szolgáltatások:

- Villamos jellemzők (nullpont, átviteli jellemzők stb.) mérése.
- Hőmérsékletmérés kis hőtehetetlenségű érzékelőkkel.
- Mechanikai feszültség, deformáció mérése nyúlásmérőbéllyeges módszerrel.
- Kiegészítő vizsgálatok elektrodinamikus rázóasztalon.
- Mérési adatgyűjtés, felhasználói szempontú feldolgozás.
- Termovíziós felvételek készítése a felületi hőmérséklet-eloszlás elemzéséhez.
- Akusztikai (zaj, rezgés) mérések.

**MTA MMSZ Méréstechnikai Osztály**  
Levélcím: 1052 Budapest, Pf. 58.  
Telefon: 186-9814, 161-1873, 166-2366/221 vagy 223  
Telex: 22-6936 Telefax: 181-3946



## Mérési adatgyűjtés és -feldolgozás személyi számítógépekkel

RADNAI RUDOLF

*A személyi számítógépek megjelenése adatgyűjtő rendszerekben a költségek nagymértékű csökkenését eredményezte. A nagy szériában gyártott vezérlő egységek használatával csökkent a hardver költség, a személyi számítógépekhez kidolgozott adatgyűjtő szoftver csomagok alkalmazásával pedig csökkentették a szoftverkööltségeket. Ez tette lehetővé, hogy egyre több új területen, mindenekelőtt az ipari mérés technikában automatizálják az adatgyűjtést. A cikkben hardver és szoftver újdonságokat mutatunk be a mérés adatgyűjtés területéről.*

A mérési adatgyűjtés és feldolgozás a számítógépek megjelenése előtt rendkívül munkaigényes és lassú eljárás volt. Az analóg mérőműszereket leolvasva a mért eredményeket papíron rögzítették, majd a mérés befejezése után elvégezték a szükséges számításokat, ezután következtetett az eredmények kiértékelése.

A nagyszámítógépek megjelenése után a számítások elvégzése már nem emberi munkával történt. Nagy lépést jelentett az első A/D átalakítók megjelenése, mert a mérési eredmények ekkor már emberi közreműködés nélkül kerültek a gépbe, feldolgozásra. Ettől számítva mind a mai napig lényegében csak technikai tökéletesítés folyt, a számítógépek és az azokhoz csatlakoztatható A/D átalakítók egyre olcsóbbak és nagyobb teljesítményűek lettek. A technikai tökéletesítés rendkívül fontos lépésének, a felhasználó számára minőségi változásnak számított az úgynevezett harmadik generációs mérés-technikai programozási nyelvek megjelenése. A LABVIEW és az ahhoz hasonló szolgáltatásokat nyújtó mérés-technikai szoftvercsomagok lehetővé tették, hogy az adatgyűjtő rendszerek vezérlése a személyi számítógép kijelzőjén látható virtuális műszerelőlapokról történjék, megszabadítva ezzel a felhasználót a hagyományos programozástól.

Az adatgyűjtő rendszerek kiválasztásakor különböző szempontokat kell megfelelően súlyozva figyelembe ven-

ni. Ezek közül a legfontosabbak:

- a szükséges felbontás és pontosság,
- mérési pontok száma,
- különböző mérési pontoknak egymástól és a számítógéptől való távolsága,
- a szükséges mintavételi sebesség,
- a jelkondicionálással kapcsolatos követelmények,
- ár.

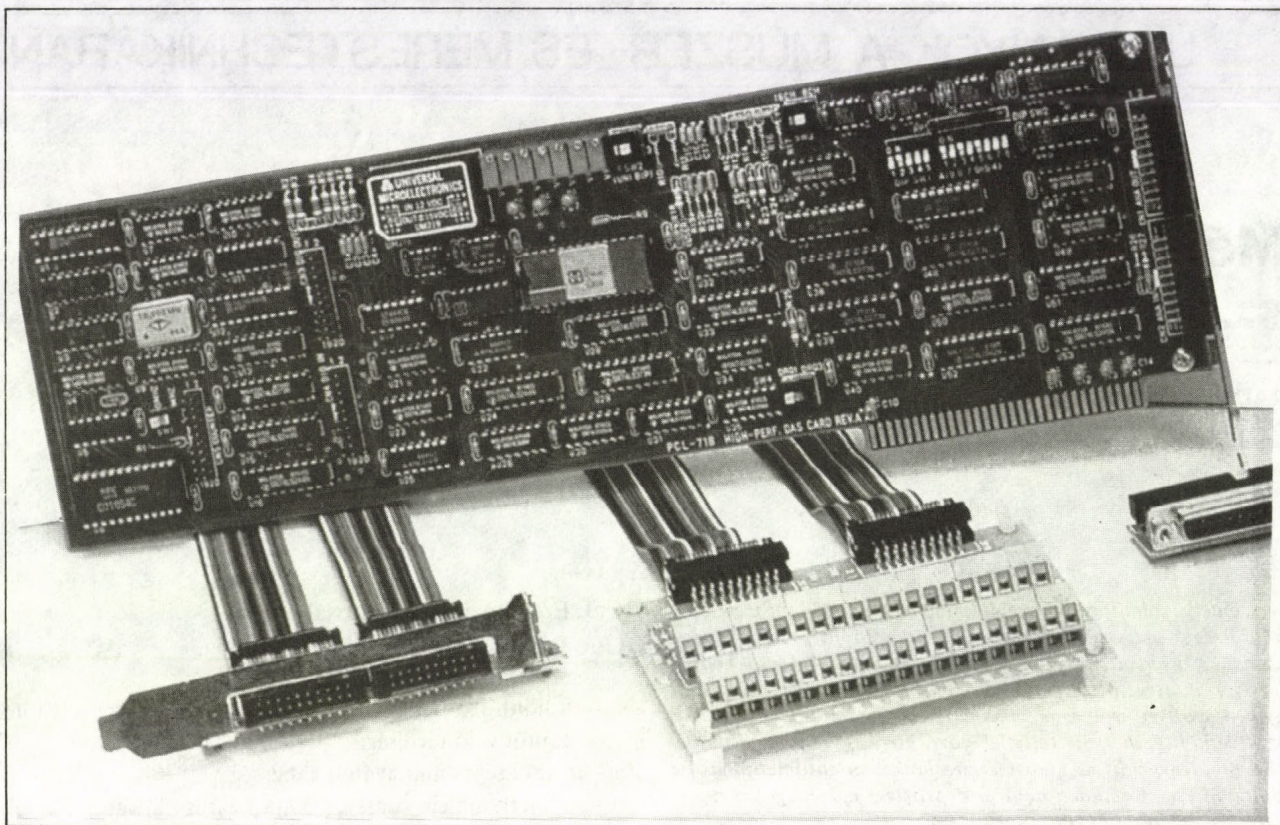
A számítógép-vezérelt adatgyűjtő rendszereket vagy önálló készülékként, vagy számítógép-kártya formájában hozzák forgalomba. Számítógépbe illeszthető adatgyűjtő kártyák (1. ábra) gyártásával ma már igen sok vállalat foglalkozik, a legnagyobb választékot kínálóik közül a National Instruments, a Data Translation, a Metrabyte, az Analog Devices, a Burr-Brown és a Fairchild érdemelnek említést.

### Az adatgyűjtő kártyák felépítése

Az adatgyűjtő funkciók gazdaságos megvalósítására kialakult egy általános, univerzális kártyaszervezés. A kártyáknak három fő funkcionális egysége van: az analóg bemeneti egység, az analóg kimeneti egység és a közös interfész logika, amely a számítógép buszra illeszti az analóg egységeket. Ezeket az univerzális kártyákat úgy tervezik, hogy az építőelemek (integrált áramkörök, hibridek stb.) változtatásával vagy átkötésekkel a legkülönbözőbb felhasználói igények kielégítésére alkalmasak.

A felhasználónak az adatgyűjtő kártya kiválasztásakor igen sok szempontot kell figyelembe vennie. A megkívánt csatornaszám, a bemeneti feszültségtartomány és a mintavételi sebesség mellett a mérési pont impedancia-viszonyai, a zajjellemzők, és a bemeneti egységektől elvárt hőmérséklet-stabilitás is figyelmet érdemel. Igen lényeges a kalibrálás elvégzésének módja. Hasznos, ha a kártyákon autokalibráló egység is van, amely szabályos





1. ábra Fairchild gyártmányú PCL-718 típusú PC kompatibilis adatgyűjtő kártya

időközönként leellenőrzi a nullpontot és a teljes-skála értékeket.

Az analóg bemeneti egységben lévő multiplexer a többi egységhez hasonlóan programból vezérelhető. A címdekóder véletlen vagy szekvenciális rendszerben kapcsolja a kiválasztott csatorna jelét a műveleti erősítő bemenetére. A multiplexer csatornaszáma és a kapcsoló tömb konfigurációja a kártya rendelésekor írható elő. Ez a két jellemző némiképp összefügg, mivel bonyolultabb kapcsolótömb – differenciál vagy guarding bemenet – esetén általában kevesebb csatornát kapcsoló multiplexer fér el az adott helyen. Fontos szempont, hogy a multiplexerek kapcsolói előbb bontó, azután záró (break before make) megoldással készüljenek, nehogy egyidejűleg több csatornán jöjjön be jel. A multiplexert követő műveleti erősítő feladata sokrétű: impedanciaillesztés, erősítés és megfelelő konfiguráció esetén közös módusú elnyomás. Az erősítő bemeneti ellenállása általában többszáz Mohm, ez a nagy érték észrevehetetlenné teszi a multiplexer véges átmeneti ellenállásának értékét. Az erősítés programozható általában 1.....1000-szeres között.

Az erősítő után lévő mintavevő és tartó áramkör biztosítja hogy az A/D átalakító állandó bemenő feszültséget kapjon az átalakítási ciklus alatt. A mintavevő és tartó áramkör jelentősége elsősorban a 12-bites vagy ennél nagyobb felbontású rendszerekben érvényesül. A mintavevő és tartó áramkörök  $10^{-8}$ s nagyságrendű apertúra-ideje még gyorsan változó analóg jel esetén is

lehetővé teszi a mintavétel időpillanatának precíz kijelölését.

Az általános célú A/D átalakítók két leggyakrabban használt változata a fokozatos közelítésű (successive approximation) és az integráló. Az előbbi a 12-bites átalakítást néhányszor  $10^{-6}$ s alatt végzi el, az utóbbinál ez  $10^{-1}$ s körüli időt vesz igénybe. A konverziós módszertől függetlenül valamennyi A/D átalakító egy állapotjelző (status bit) segítségével jelzi az átalakítási ciklus befejezését.

Az átalakítás általában egy start jel hatására indul, de a rendszereknek lehet automatikus indított üzemmódja. Ezt használják az állandó időközönként végzett monitor méréseknél. Ilyenkor az indítást az adatgyűjtő kártyán lévő programozható óraegység adja.

### Illesztés a számítógéphez

Az adatgyűjtő kártyákon folyó műveleteket egy interfész logika hangolja össze a számítógép busz működésével. Az adatgyűjtő kártyák kiszolgálása többféle eljárással történhet.

A szoftver-vezérelt rendszer csak belső programutasításokra reagál. Ilyen adatgyűjtő rendszere lehet például egy automatikus mérő és válogató berendezésnek, amely nagy darabszámú mintahalmazból gyűjt statisztikai adatokat. A mért értékek egy kazettás tárolóegységbe kerülnek. A mérés teljes menetét, az egyes készülékek lekér-



dezését és kiszolgálását az előírt prioritásnak megfelelően a program vezérli, külső események nem befolyásolják a program futását. A szoftverből vezérelt adatgyűjtő rendszer legnagyobb hátránya a lassúság. Az átalakítás, az azt követő tárolási művelet, majd a következő mintavétel előkészítése olyan nagy szoftver rátétet jelent, hogy még assembler vagy gépi kódban írt program esetén sem képzelhető el 20 kHz feletti mintavételi sebesség. Magas-szintű nyelv használata esetén a helyzet még rosszabb.

Ezzel szemben a megszakításos alapon működő rendszerek, amelyeket azonosidejű működést igénylő mérési feladatokban használnak, különböző forrásból érkező megszakítás-igények kezelésére alkalmasak. A megszakításkezelésnek két módszere van: az egyvezetékes lekérdezés és a prioritási sémára épülő vektoros megszakítás kezelés.

Az egyvezetékes megszakításkezelés esetén a processzor a megszakítás kérés vétele után lekérdezi a különböző bemeneti/kimeneti egységeket, annak megállapítására, hogy melyik kérte a kiszolgálást. A vektoros megszakításkezelésnél a processzor az adott pillanatban élő legmagasabb prioritású megszakítást szolgálja ki. A megszakítást kezdeményező egység ezután elküldi a processzorhoz az ún. vektorcímet, amely az adott B/K egység kiszolgáló rutinjára mutat.

A legtöbb mikroszámítógépnek van olyan egysége, amely lehetővé teszi, hogy az adatgyűjtő egységek közvetlenül küldjenek adatot a tárba, vagy kapjanak adatokat onnan. Ez az ún. közvetlen tárelérés (direct memory access, DMA) sokkal gyorsabb adatátvitelt biztosít, mint ha az adatátvitelt a programból vezérelnénk. A DMA átvitel hardver jellegű, az adatgyűjtő kártyán lévő DMA logika lehetővé teszi a számítógép busz vezérlésének átvételét az adatátvitel idejére. Ezzel az adatátvitel néhány  $\mu s$  alatt megtörténhet, a művelet az operációs rendszer felől „láthatatlan”, nem zavarja meg a futó programot.

Az adatgyűjtési feladatok egy részénél folyamatos mérésre van szükség, ez a nagy tárigény miatt általában csak az adatok háttértárra vitelével oldható meg. Ez a hagyományos DMA technikával két lépésben történik, az adatok az analóg B/K kártyából először a RAM tárba kerülnek, majd a RAM-ból a háttértárba. Az adatátvitel mindkét esetben a belső buszon történik, CPU vezérléssel. A CPU terhelésének jelentős csökkentése és ezzel együtt a teljes adatgyűjtő rendszer működésének felgyorsítása érhető el egy külön busz és két porttal rendelkező analóg B/K kártyák alkalmazásával. Ezt a megoldást használja a Data Translation cég a DT 3362/DT 3369 rendszerében. Itt a digitalizált adatok az adatgyűjtő kártyából a külső buszon keresztül kerülnek a tárba, a CPU és belső busz csak a háttértárba való áttöltés idején van igénybevéve. Ráadásul a RAM kártyán két azonos puffertár van és amíg az egyikbe adatot töltünk be, a másikkal áttölthetjük az adatokat a háttértárba.

A RAM kártya működését egy külön processzor irányítja. A két puffertár átkapcsolgatásával gyakorlatilag folyamatos adatgyűjtés valósítható meg.

## Ipari adatgyűjtő rendszerek

Az adatgyűjtők alapvető alkalmazási területe az ipari mérés és szabályozás. A személyi számítógépek, mindenképp az IBM PC ipari változatai egyre nagyobb szerepet kapnak az automatizált üzemek irányításában. Az egyes PC-ket valamilyen adatátviteli hálózat kapcsolja össze a központi számítógéppel.

Az ipari számítástechnika, a gyártásautomatizálást szolgáló számítógépes adatgyűjtés és vezérlés területén az elmúlt években elkezdett küzdelem folyt a különböző gyártók között a lokális adatátviteli hálózatok (Local Area Networks, LAN-ok) területén. A lokális adatátviteli hálózat hardver és szoftver elemek olyan kombinációja, amely lehetővé teszi, hogy az összekapcsolt számítógépek közösen használjanak adatbázisokat, felhasználói programokat és különböző perifériákat. A lokális jelző azt jelenti, hogy a hálózatot, eltérően például a távbeszélő hálózatoktól, maga a felhasználó üzemelteti. A LAN rendszerek jellemzője a kapcsolási funkció elosztottsága és a viszonylag nagy (1.....10) Mbit/s adatátviteli sebesség. Az ipari felhasználásra tervezett lokális hálózatok esetében alapvető szempontnak számít az elektromos zajok elleni védettség, az időkritikus és megbízható működés.

Az adatátviteli hálózatok szabványosítása kulcskérdésnek számít az ipari automatizálásban, enélkül ugyanis aligha gazdaságos egy nagyobb hálózat üzembeállítása. A szabványos LAN rendszerben a különböző gyártók által készített hardver elemek, például a nagy számban használt programozható logikai vezérlők, kis módosításokkal lényegében azonos felhasználói programokkal működtethetők.

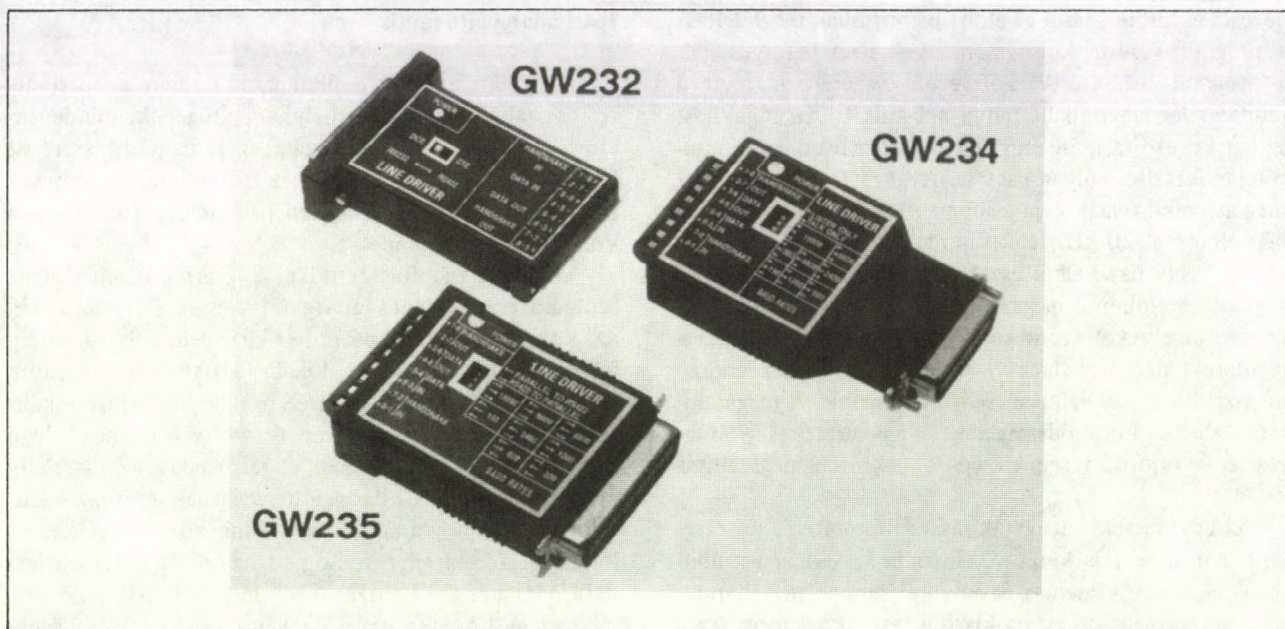
Az egyik elterjedt ipari lokális hálózat a MAP (Manufacturing Automation Protocol), amelynek kidolgozása az amerikai General Motors nevéhez fűződik. Napjainkra egész sor nagy számítógépgyár kötelezte el magát a MAP rendszer mellett, többek között az IBM, a Hewlett-Packard és a Digital Equipment.

Az amerikai ipari üzemekben a MAP 2.0, 2.1 és 2.2 változatai működnek. Az 1986-ban megjelent MAP 3.0 rendszer a jövő ígérete, azonban egyáltalán nem biztos, hogy valóban ipari szabvánnyá válik.

A MAP rendszerek hibájaként azt róják fel, hogy viszonylag költségesek, bonyolult a specifikációjuk (a MAP 3.0 leírása több ezer oldalt tesz ki) és a múltban gyakran változtatták az egyes verziókat, ami bizonytalanságot jelentett az egyes készülékgyártók körében. Ez utóbbi szempont felismerését jelzi, hogy 1987-ben 6 évre befagyasztották a MAP 3.0 specifikációját, ennek hatása még nem érződik igazán. Az amerikai Yankee Group tanulmánya szerint a jelenleg üzemelő ipari lokális hálózatok mindössze 1 %-a MAP, míg 25,1 % Ethernet, 26,5 % pedig az IBM SNA (Systems Network Architecture) szerint épül fel. A fennmaradó részt egyedi rendszerek teszik ki.

Az ipari adatgyűjtés egyik legproblematisabb mű-





2. ábra Greenwich Instruments gyártmányú interfészkonverterek

velete a mérési adatok továbbítása. Megbízhatóság és költség szempontjából egyaránt előnyös megoldást jelentenek a rádióösszeköttetésen alapuló telemetriás adatgyűjtők, mint az angol STYX Technology cég AIR-NET rendszere. Az AIR-NET soros adatátvitelre használható maximálisan 64 mérési pont és a központi adatgyűjtő számítógép között. A rendszerben használt adóegységek teljesítménye mindössze 0,5 W, így, legalábbis Angliában nincs szükség frekvencia engedélyre a telepítéshez. Az adatátviteli sebesség 150 és 9600 Baud között állítható be, az igényeknek megfelelően.

A STYX cég a fenti adatátviteli láncra épülő komplett adatgyűjtő rendszert is gyárt LANDMARK elnevezéssel. A rendszer alállomásain a telepes vagy napelemes táplálású mérőmodulok működésének ellenőrzését automatikus önteszt biztosítja. Az alállomások távolsága a központi egységtől akár több tíz kilométer is lehet a terepviszonyoktól és az antennáktól függően.

A LANDMARK rendszer és a térben elosztott adatgyűjtők többsége soros (RC-232-C) számítógép interfészen keresztül továbbíthat adatot a központi számítógép felé. Az RS-232-C interfészt sok helyütt használják a mérés technikában, de a műszerekhez való közvetlen csatlakozás általában az IEEE-488/IEC 625 interfészen keresztül történik. A kétfajta rendszer között teremthető kapcsolat az angol Greenwich Instrument GW sorozatú konvertereivel (2. ábra). A kisméretű egységek egyirányú kapcsolat létrehozására alkalmasak, például műszervezérlésre, generátor esetén, vagy mérési adat átvételére digitális voltmérővel.

Ha az adatok tárolása és a feldolgozás időben és térben elválasztva történik, közbülső adattárolókat alkalmaznak a mérési adatok átmeneti tárolására. Erre a feladatra alkalmas zsebméretű készülék a Beckman gyártmányú Data Transporter. Ez a készülék egy telepes táp-

lálású, zsebméretű adattároló egység, amely soros interfésszel felszerelt műszerekhez csatlakoztatva „megtölthető” a mérési adatokkal, majd soros interfészen keresztül számítógéphez csatlakoztatva az egységet, az adatok annak tárhelyére tölthetők. A Data Transporter egységet három változatban gyártják 16, 64, és 128 Kbájt tárhelytel.

Hasonló célra szolgáló átmeneti adattároló rendszer látható a 3. ábrán. A Nippon LSI Card Co. Fr sorozatú RAM kártyái 32 Kbájt...1 Mbájt közötti kapacitásúak, az adatbeírás induktív úton történik az ábrán látható kisméretű egységben RS-232-C interfészen keresztül. A különböző környezeti behatásokkal szemben igen ellenálló kártyák szükség esetén több évig megtartják az adatokat, a visszaolvasás a beírásnál használt bármilyen IBM személyi számítógéphez csatlakoztatható egységgel történik.

### Speciális szoftvercsomagok

A műszereket, mérőrendszereket gyártó cégek az utóbbi időben szinte kivétel nélkül IBM PC gépeket ajánlanak műszervezérlésre. Egyetlen hardver illesztőkártya és a speciális mérésvezérlő szoftvercsomag olyan felhasználói környezetet biztosít, amelyben még a számítástechnikában járatlan műszeres szakemberek is biztonsággal és eredményesen dolgozhatnak. Ilyen programozói környezetet jelentenek a holland Philips cég TestTeam és az amerikai Wavetek cég WaveTest elnevezésű rendszerei.

A TestTeam fő egysége egy editor program, amely C és Quick BASIC nyelvű felhasználói programok írását és interaktív felhasználását segíti. A programozónak, ha Philips vagy Fluke gyártmányú műszereket használ, nem kell foglalkoznia a vezérlés részleteivel, azt a szoftverben



lévő könyvtár készen tartalmazza. Ugyanígy kész modulok formájában rendelkezésre állnak a GPIB/IEC rendszer műveleteit vezérlő rutinok is. A TestTeam program csomag IBM PC/XT/AT gépeken futtatható, használatához legalább 640 Kb-át-os tár kell.

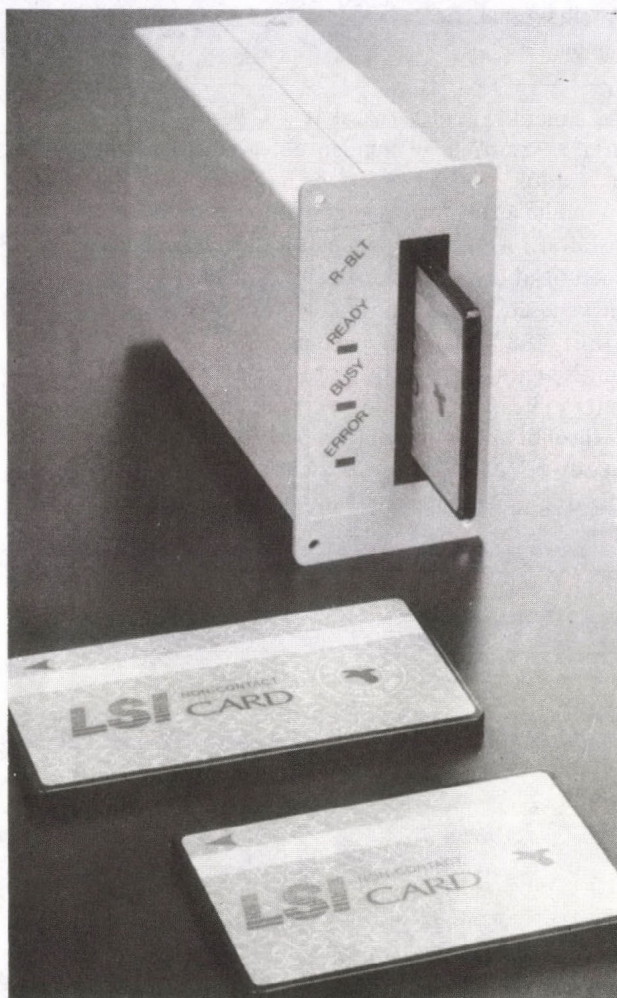
A Wavetek cég WaveTest elnevezésű programcsomagja Microsoft Windows operációs környezetben használható. Ez a szoftver is tartalmaz egy ún. műszer-könyvtárat, amelybe gyárilag 50 műszer jellemzőit vitték be. Ezt a könyvtárat a felhasználó tetszés szerint kiegészítheti az általa használt műszerek adataival, ez a továbbiakban nagymértékben egyszerűsítheti a rendszer programozását.

A mérés technikában egységesen elfogadott IEEE-488/GPIB interfészt egyre több felhasználó alkalmazza, ennek megfelelően egyre szaporodik a használatát megkönnyítő speciális szoftvercsomagok száma.

Egy rendkívül érdekes és hasznos szoftver csomagot forgalmaz az amerikai Scientific Solution cég Route 488 elnevezéssel. Ez a tárrezidens segédprogram az IBM gépekhez írt IEEE-488 szoftverek futását gyorsítja meg jelentős mértékben. A Route 488 tulajdonképpen egy BIOS szintű driver, amely a GPIB interfészen továbbított adatokat nem a lassú DOS készülék kezelőn keresztül továbbítja, mivel az egyetlen karaktert visz át egyszerre. Tesztek alapján a Route 488 csaknem 400 %-kal gyorsítja a felhasználói programok futását. A program új változata (Version 1.03) az IBM PC, XT, AT gépeken kívül a PS/2 család valamennyi tagján futtatható.

A GPIB rendszervezérlési és adatkiértékelési feladatokhoz kidolgozott programcsomagok közül kiemelkedik az ASYST rendszer, amelynek az utóbbi időben több egyszerűsített illetve specializált változata látott napvilágot. Az ASYSTANT- és az ASYSTANT+ után megjelent az ASYSTANT GPIB. Ez a menü-vezérlésű programcsomag az ASYSTANT adatanalizáló képességeinek megtartása mellett a GPIB vezérlés alapfeladatainak ellátására is alkalmas. Így egy olcsó, de lényegesen egyszerűbben kezelhető, hatékony ASYST változat áll a vásárlók rendelkezésére. Az ASYST Software Technologies Európában is igen hatékony marketing rendszert tart fenn, több cég forgalmazza szoftvereiket.

A kanadai Precision Plus Software cég MATHPAK 87 elnevezésű programcsomagja 130 assemblerben kódolt számítási rutint tartalmaz 8087, 80287, vagy 80387 típusú matematikai társprocesszorral kiegészített IBM számítógépekhez. A programból hívható, futási sebességre optimalizált rutinokkal mintegy hússzor gyorsabban végezhetők el az egyes műveletek, mint a magasszintű nyelven írt megfelelőikkel. A rutinok között valós és komplex vektor/skalár rutinok, FFT-rutinok, mátrix-rutinok és spektrum analízis rutinok találhatók. A MATHPAK 87 szoftver ezenkívül számos mintaprogramot is tartalmaz, többek között a görbeillesztés és az elektromos hálózat analízis területéről. A programcsomag, amely IBM PC/XT és AT gépeken futtatható, többféle verzióban készült Turbo Pascal, Fortran, C és



3. ábra Nippon LSI Card Co. gyártmányú R-BLT kártyaolvasó egység az adattároló kártyákkal

Modula-2 Compilerekhez.

A hagyományos szemlélet szerint a jó szoftver igen költséges. Az IBM PC megjelenése és széles körű elterjedése alapvetően új helyzetet teremtett a számítógépes szoftverek területén. A PC és annak továbbfejlesztett, de szoftver-kompatibilis változatai a szorosan vett személyi számítástechnika mellett az iparban, az üzleti életben, az oktatásban, az egészségügyben és még számtalan más területen eredményesen alkalmazhatók. A nagy gyártási szériák miatt ezek a számítógépek viszonylag olcsók. Hasonló helyzet állt elő a szoftver területén. Hatalmas mennyiségű szoftvert dolgoztak ki ezekhez a gépekhez és a szoftverek, mivel nagy darabszámban forgalmazhatók, rendkívül olcsók.

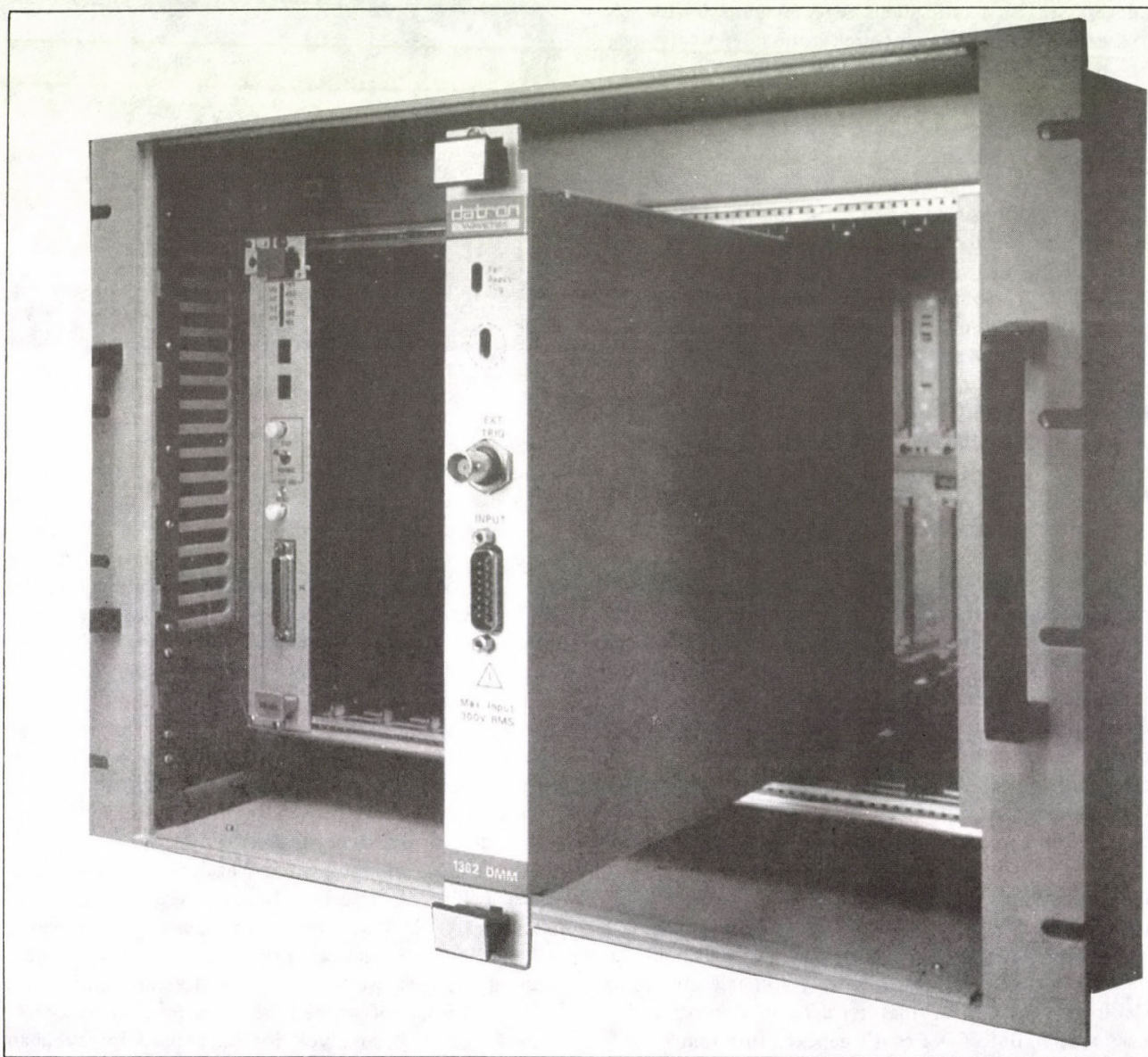
Az olcsó szoftverek forgalmazásából élő vállalatok, mint például az amerikai Borland cég, komoly üzleti sikereket értek el az utóbbi időben, és úgy tűnik, egyre többen kívánnak ezen az úton járni. Emellett egyre nő a szabadon terjesztett PC szoftverek (freeware, shareware, public domain software) köre, ezen programok között vannak olyanok, amelyek jobbakké a piaci forgalomban kapható változatuknál.



#### A felhasználó támogatása

Az amerikai szoftverházakat a kiélezett versenyhelyzet arra készíti, hogy minden elképzelhető megtegyenek a vásárlók megszerzéséért és megtartásáért. Ennek igen jó módja a folyamatos kapcsolattartás termékeik felhasználóival. A mérés-technikai szoftverek területén jól ismert National Instruments cég például negyedévente ingyenesen megküldi minden vásárlójának az IBUG (IEEE-488 Bus User Group) című szakmai újságát, amelyben a jól hasznosítható általános információk mellett saját újdonságait is bemutatják. Az IBUG egyik legutóbbi száma például többek között rövid ismertetést közöl a VXI (VME bus Extension for Instrumentation) buszról és bemutatja a National Instruments GPIB-VXI típusú illesztőjét. A laphoz csatolt válaszkártyával részletes prospektus kérhető az új termékekről.

A Borland szoftverház újabban a CompuServe információs rendszeren keresztül is kapcsolatot tart ügyfeivel. Az interaktív CompuServe rendszert sokan a legfordalombibb újtásnak tartják a telefon bevezetése óta. Elektronikus posta, hírek, árfolyamok, kulturális programok csak néhány példa a CompuServe választékából, a legfontosabb azonban a közvetlen kapcsolatteremtés lehetősége az egyes előfizetők között. A rendszerhez kapcsolódó személyi számítógép felhasználó a GO BORLAND utasítás begépelésével érheti el a céggel kapcsolatos adatokat. Informálódhat a Borland újdonságairól, részletes árlistát kaphat, amelyben még a különleges opciók árai is szerepelnek, és ami talán a legfontosabb számára, bekapcsolódhat az ún. Borland Fórum-ba, közvetlen kapcsolatba kerülhet a cég alkalmazástechnikai szakértőivel és a többi felhasználóval. Mindez ingyenes számára, sőt a Borland 15 dollárt átvállal az első havi CompuServe számlából.



4. ábra Datron/Vavetek gyártmányú VXI-busz váz és rack modul



A felhasználói kör bővítésére hatékony üzletpolitikai fogás a ShareWare módszer, amelyet a Brown Bag szoftverház 1987 óta alkalmaz olcsó (50-300 dolláros) szoftverei forgalmazásánál. A módszer lényege, hogy bárki megkaphatja a szoftvert floppy-diszken kipróbálásra, majd 30 nap elteltével döntenie kell a termék esetleges megvásárlásáról. Ha megveszi, megkapja a program legutolsó változatát, a részletes használati utasítást tartalmazó kézikönyvet, telefonon bármikor ingyenes szakmai segítséget kap és jogosult lesz az adott program későbbi változatainak árengedményes megvásárlására.

Ezt a gyakorlatot többé-kevésbé valamennyi PC szoftverház követi. A Brown Bag cég egy lépéssel még tovább megy a kedvezmények területén azzal, hogy bátorítja és érdekeltté teszi a felhasználókat a megvásárolt szoftver terjesztésében. A felhasználó 10 % jutalékot kap a cégtől, ha új vásárlót szerez. A felhasználó azonosítása a mágneslemezekon lévő azonosító szám alapján automatikusan történik.

Végül néhány szó a számítógépes adatgyűjtés várható jövőbeli tendenciájáról. A nagyteljesítményű személyi számítógépek mindenekelőtt az IBM PS/2, a Macintosh II. és ezek különböző változatai hardver és szoftver tekintetében szinte valamennyi elképzelhető adatgyűjtési feladat elvégzésére alkalmasak. A két gépcsald buszrend-

szere az IBM MCA (Micro Channel Architecture) és a Macintosh NuBus lehetővé teszi az automatikus rendszer konfigurálást, ami rendkívül fontos a modularitást igénylő adatgyűjtő rendszereknél.

Várhatóan egyre nagyobb jelentőségű lesz a VXI-busz elsősorban nagyteljesítményű, rack-rendszerű mérő- és adatgyűjtő rendszerek kiépítésénél (4. ábra). A VXI rendszer az elterjedt IEEE-488/IEC 625 csatlakozórendszer elsősorban a nagysebességű adatgyűjtő rendszerek területén fogja kiváltani.

#### Irodalom

- [1] Pang, C.S.: Personal Computers as Multifunction = Instruments. CAL, 4/1983. 234...239 p.
- [2] Birok, J.-Maerz, M.: Personal instrument systems speed test tasks and reduce their cost = Electronics, April 1983. 127...133 p.
- [3] D'Angelo, P.: Simplifying modern software design = Inside Instrumentation, 12/82, Keithley Instruments, Cleveland.
- [4] Wilson, D.: Digital Signal Processing Moves On Chip = Digital Design, February 1986. 33...34 p.
- [5] Schreier, P.C.: PC-Based Instruments Give Standalone Systems a Run for the Money = Electronic Design, March 13, 1986. 104...118 p.
- [6] Santori, M.: Technical Programming Made Easy, ECN July 1988.





# A MŰSZERKÖLCSONZÁS VILÁGTENDENCIA

Bármilyen sokrétűek is mérési feladatai:

- munkáihoz MINDIG a LEGMEGFELELŐBB MŰSZERT használhatja
- a javítás, karbantartás nem az Ön teendője

## ÚJ FELADAT? RÖVID HATÁRIDŐ? SZERKEZETVÁLTÁS? TŐKEHIÁNY?

Műszergondja azonnal megoldott,  
ha igénybe veszi kölcsönműszerparkunkat!

**NAGY VÁLASZTÉK, GARANTÁLT PONTOSÁG!**

75%-os kedvezmény a tudományos kutatás, az oktatás és  
az egészségügy részére.

Budapest területén házhoz szállítás.

Ingyenes kölcsönműszerjegyzék.

Cím: 1119 Budapest, Szakasits Á. út 59–61.

Telefon: 181-0903

Telefax: 161-2280

ÚJ SZOLGÁLTATÁSUNK:

**FLUKE 5700 MET/CAL**

rendszerünkkel vállaljuk

tetszőleges gyártmányú

digitális multiméterek

pontosságának ellenőrzését és

KALIBRÁLÁSÁT.



# Válogatás az Országos Műszernyilvántartás nagyértékű újdonságaiból

KŐFALVI JENŐ

## Oscilloszkóp

SS-6521 típus. Iwatsu Electronic Co. Japán

Frekvenciatartomány: DC...500 MHz, csatornaszám: 3, max. sweep idő: 500 ps/div, mikroszámítógép-vezérlés, GP-IB/RS-232C interfész.

## Magmágneses rezonancia spektrométer

AC 80 típus. Bruker, Németország

Méréstartomány:  $^{75}\text{As}$ ... $^{31}\text{P}$  alacsony frekvenciás tartomány vas mágnessel:  $^{109}\text{Ag}$ ... $^{209}\text{Bi}$ , multinukleáris megfigyelés:  $^{103}\text{Rh}$ ... $^{31}\text{P}$ , heteromag szétcsatolás:  $^{109}\text{Ag}$ ... $^{31}\text{P}$ , számítógép vezérlés.

## Izotóparánymérő tömegspektrométer

DELTA S típus. Finnigan, USA

Méréstartomány: 2...70 at,  $90^\circ$ -os mágnesszektor, sugár: 180 mm, számítógép-vezérlés, háttérmemória: 40 Mb-ot.

## Elektronmikroszkóp

JEM-100 CXII típus. Jeol, Japán

Nagyítás: 100...1000000-szoros, vonal-felbontóképeség: 0,14 nm, gyorsítófeszültség: 10...100 kV.

## Impulzus generátor

8161 A típus. Hewlett-Packard, USA

Max. frekvencia: 100 MHz, periódus idő: 10 ns...980 ms, forrás-impedancia: 20 ohm, kimenet: 5 V, újrakalibrálási periódus: 1 év.

## Spektrum analízátor

MS 2601 S típus. Anritsu Electric Co. Japán

Méréstartomány: DC...2,2 GHz, RF-bemenet: 75 ohm, dinamikus tartomány: -130...+20 dbm, tracking-generátor frekvenciatartománya: 100 kHz...2 GHz, beépített mikroszámítógép-vezérlés.

## Folyamatos üzemű infravörös papírmérvességmérő

4000 típus. Scanpro, Svédország

Mérőfelület: 70 x 125 mm, adattovábbítás: 0,6...80 s-onként, tárolható: 2000 mérési adat.

## Differenciál scanning kaloriméter

1500 típus. Stanton Instruments Ltd. Anglia

Max. hőmérséklet:  $1500^\circ\text{C}$ , fűtési sebesség: 0,2...50  $^\circ\text{C}/\text{min}$ , kalorimetrikus érzékenység: 5...500 mW, számítógép-vezérlés.

## Induktívsatolt plazmaspektrométer

JY 38 típus. Jobin Yvon, Franciaország

Hullámhossz-tartomány: 170...770 nm, 1-m-es Czerny-Turner monokromátor, rács: 2400 vonal/mm, diszperzió: 0,4 nm/mm, szekvenciális üzemű, RF-generátor: 40,68 MHz, teljesítmény: 1,5 kW, számítógép-vezérlés.

## Fajlagos felület és porozitásmérő

ASAP-2000 típus. Micromeritics Instruments Co. USA

Porusméret: 0,35...0,5 nm-re T-eloszlás és 1,7...300 nm-re méreteloszlás meghatározása, felület: 30 m<sup>2</sup>/g.

## Ipari röntgenkészülék

160/320 típus. Philips, Hollandia

Feszültség: 10...320 kV, katódáram: 0...48 mA, teljesítmény: 3,2 kW.

## Vákuum monokromátor

HR-640 típus. Jobin Yvon, Franciaország

Hullámhossz tartomány: 165...950 nm, fókusztáv: 640 nm, rács: 2400 vonal/nm, rés: 0...3 mm, léptetőmotoros vezérlés.



Összeállította: KÖFALVI JENŐ

## DIGITÁLIS REFRAKTOMÉTER

### RX-1000 ÉS RX-3111 TÍP.

Atago Co.Ltd. Tokio, Japán

A gyártó cég legújabb fejlesztésű RX sorozatú refraktométereinek kijelzőin a különböző folyadék minták törésmutatója, hőmérséklet korrigált törésmutatója, hőmérséklet korrigált Brix %-a és hőmérséklet korrigált koncentrációja közvetlenül leolvasható (1. ábra). A teljes visszaverődés határszögének detektálása elvén működő műszerben fotoszenzor az érzékelő és jelátalakító elem, amelynek elektromos jelét a beépített mikroszámítógép azonnal átszámítja a különböző értékekre és megjeleníti a 2x24 karakteres, alfanumerikus, folyadékkristályos kijelzőn. A hőmérséklet korrekcióhoz szükséges mérőelem termisztor, amely a mérőprizma testébe van beépít-

ve. A mért hőmérséklet szintén leolvasható a kijelzőn. A prizma a különböző vegyi hatásoknak és karcolásnak ellenálló zafir kristályból készült.

#### Főbb műszaki adatok:

	RX-1000	RX-3000
Méréstartomány: (nD)	1,3250...1,5400	1,32500...1,38000
Brix %:	0,0...95,0 %	0,00...30,00 %
Koncentráció tetszőlegesen specifikálható a törésmutató tartományon belül.		
Pontosság: (nD)	± 0,001	± 0,00005
Brix %:	± 0,1 % (10...40°C)	± 0,03 %
Koncentráció a törésmutatónak (nDt) megfelelően.		
Fényforrás: halogén lámpa 589 nm-es interferencia szűrővel.		
Legkisebb mintatérfogat: 0,1 ml		
Kimenet: RS-232C és nyomtató interfész		



1. ábra: Az Atago cég RX-1000 típusú refraktométere



## SZEMÉLYI GÁZVÉSZJELZŐ KÉSZÜLÉK EXOTOX 60 TÍP.

Neotronics Ltd. Takeley, Anglia

Mérgezőgáz veszélyes munkahelyen mint szennyvízcsatornák, bányák, tankhajók, vegyigárák stb. szükséges a légtér folyamatos ellenőrzése, hogy az ott dolgozókat megvédjük az ártalmaktól akár a megengedett dózistérhelés túllépése, akár a mérgezőgáz koncentrációjának

engedett érték fölé emelkedése esetén. A gyártó cég az ilyen munkahelyeken dolgozók egészségének a megóvása céljából fejlesztette ki a személyi gázveszélyjelző készüléket (2. ábra). A műszernek kétszintű riasztó rendszere van, az egyik a veszélyes állapot kialakulását, a másik a veszélyes szint túllépését jelzi. Utóbbinál vörös villogó fény és hangriasztás is figyelmezteti a dolgozót. A készülékbe öt gázszenzor építhető be, amelyekből kettő folyamatosan észleli az oxigén és éghető gáz szintjét, a másik



2. ábra: Neotronics gyártmányú EXOTOX 60 típusú személyi gázveszélyjelző készülék (fent)

3. ábra: Az EXOTOX 60 típusú gázveszélyjelző használat közben (lent)



három választható gázt detektál. A készülékben hőmérséklet és relatív nedvességérzékelő is van. Kívánságra a berendezés kiegészíthető programozható mágneskártyával az egyes személyek megengedett expozíciós szintjeinek regisztrálására és a mért adatok tárolására. A vállra akasztható műszer (3. ábra) telepről 16<sup>h</sup> időtartamig üzemeltethető.

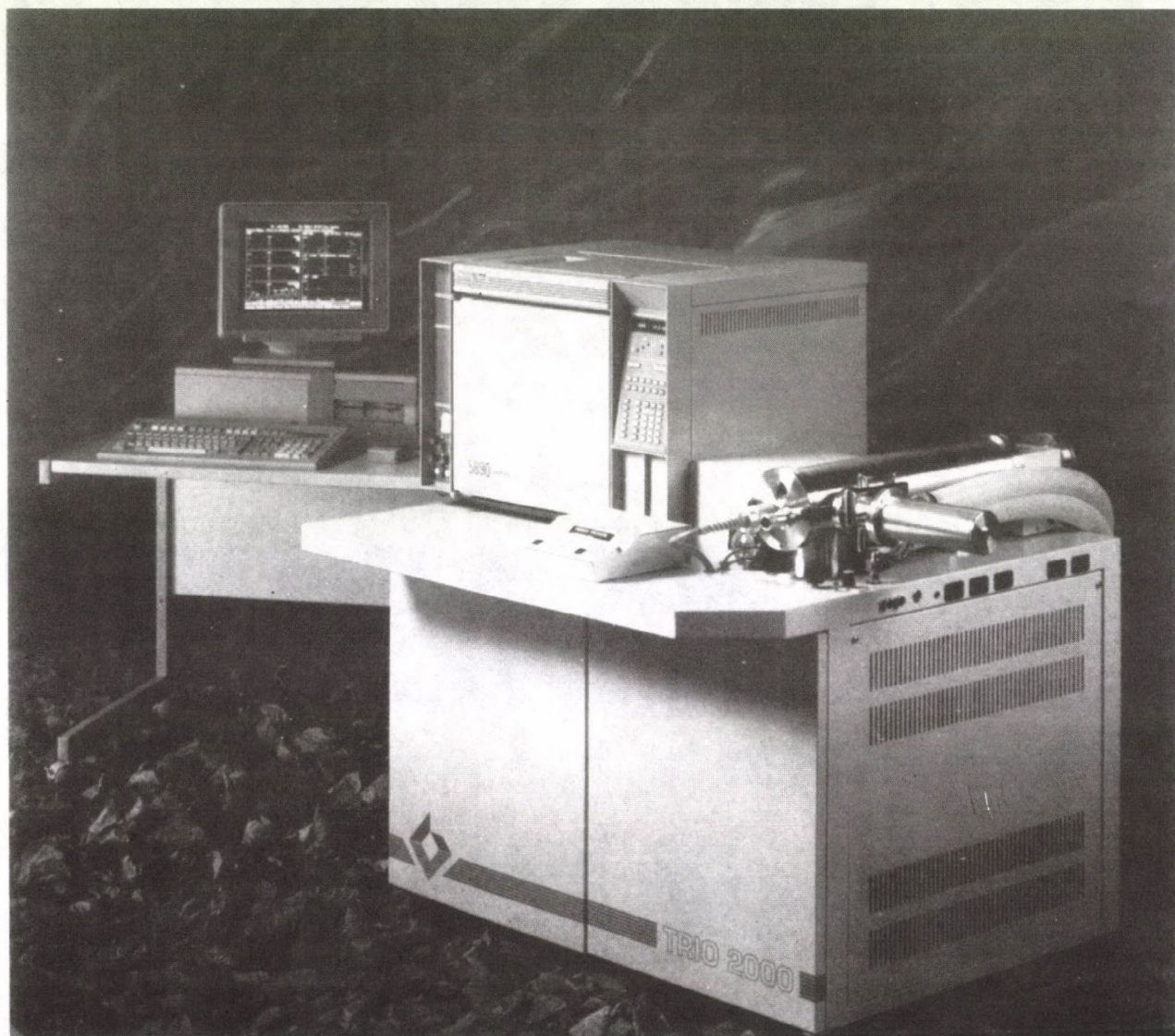
**Főbb műszaki adatok:**

	mért érték	felbontóképesség
Oxigén:	0...32 tf%	0,1 %
Szénmonoxid:	0...999 ppm	1 ppm
Hidrogénszulfid:	0...99,6 ppm	0,5 ppm
	100...499 ppm	1 ppm
Kéndioxid:	0...99,9 ppm	0,1 ppm
Klógáz:	0...99,9 ppm	0,1 ppm
Nitrogéndioxid:	0...99,9 ppm	0,1 ppm
Éghető gázok:	0...5 tf%	0,1 tf%
Hőmérséklet:	-20...+50°C	0,5°C
Relatív nedvesség:	10...90 %	1 %

**KVADRUPOL TÖMEGSPEKTRMÉTER  
TRIO-2000 TÍP.**

*VG Instruments Ltd. Altrincham, Anglia*

A tömegspektrométerek tervezése és építése területén nagy hagyományokkal rendelkező gyártó cég fenti típusában (4. ábra) egyesítette az egyszerű felépítést, a nagy teljesítményt, az analitikai igények széleskörű kielégítését a relatíve alacsony beszerzési árral. A készülék szívet az aranyborítású ionforrás, előszűrő, a kvadrupol analizátor, utószűrő és a Dynolite detektor képezi. Az előszűrő, a Brubaker-lencse változata leválasztja az ionforrást az analizátor rádiófrekvenciás terétől, meggátolva annak elszennyeződését. Ez biztosítja a műszer hosszú idejű tömeg és hangolás stabilitását. A Dynolite detektor egy nagyfeszültségű tömegkonverziós dinódát és egy a fotoelektron sokszorozóval optikailag csatolt fotoemissziós lemezt foglal magába. A sokszorozót így elkülöníthették saját vákuumterével, ezért a detektor élettartama 10 évre növekedett.



4. ábra: A VG Instruments cég TRIO-2000 típusú kvadrupol tömegspektrométere



Az ajánlott kiegészítő tartozékok közül kiemelnénk a világon egyedülálló elektroporlasztó ionforrást (electrospray), amely kiterjeszti a méréstartományt 100.000 dalton fölé. Így fehérjék, peptidek, kábítószerek, rovarirtószerek, színezékek stb. is analizálhatók. Ez az egység a gyártó cég valamennyi korábbi és új típusához is illeszthető.

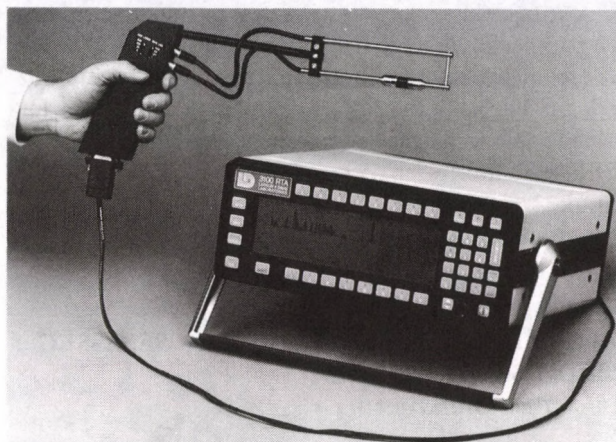
#### Főbb műszaki adatok:

Tömegtartomány: 2...2000 dalton (alapkészülék)  
 2...3000 dalton (opció)  
 2...100 000 dalton (electrospray)  
 Pásztázási sebesség: max. 6000 ate/s  
 Felbontóképesség: 5000 2000 ate-nél  
 Gázkromatográf: 5890 A Series II (Hewlett-Packard)  
 Kapillár GC-MS interfész  
 Ionforrás: aranyborítású kettős EI/CI (alapkészülék)  
 Pozitív-negatív iondetektálás  
 Számítógépezérlés: IBM kompatibilis 25 MHz Intel 32 bit-es 80386 processzor és 80387 társprocesszor, adatfeldolgozás párhuzamos RISC architektúrával.  
 Memória 4 Mbájt RAM, 140 Mbájt mágneslemez.

#### HORDOZHATÓ VALÓSIDEJŰ ANALIZÁTOR RTA-3100 TÍP.

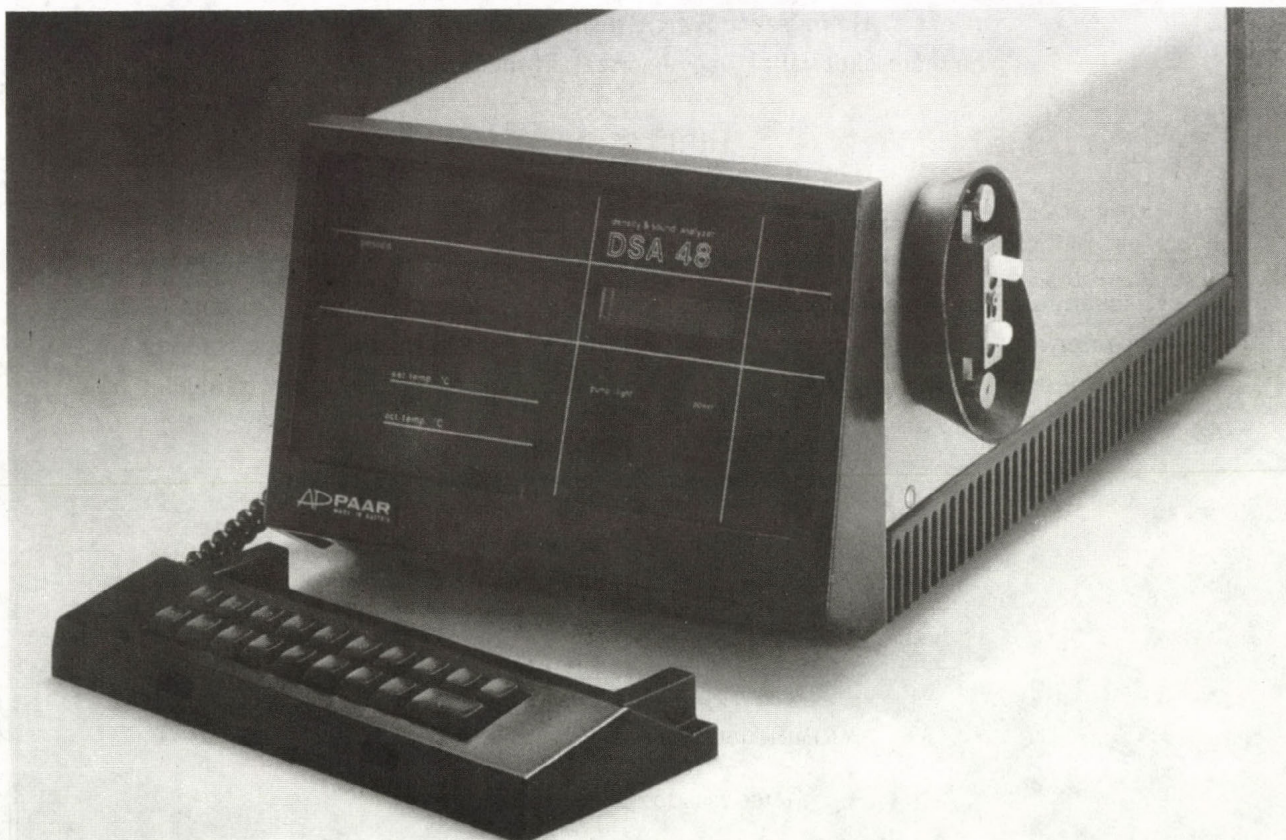
*Larson Davis Laboratories, Provo, USA*

A gyártó cég új analizátora (5. ábra) teljesítményét illetően majdnem felér egy akusztikus kutató laboratórium-



5. ábra: Larson Davis gyártmányú, RTA-3100 típusú akusztikai analizátor

mal. A műszerrel végrehajthatjuk a legtöbb szükséges szoba- és épületakusztikai mérést, valamint a közlekedési, ipari, környezeti zajok mérését. Kívánságra a készülék kiegészíthető gyors Fourier-transzformációs (FFT) egységgel is, megvalósítva az állandó sávszélességű analízist 100, 200, 400 és 800 vonal felbontással. Hangintenzitás és hangteljesítmény mérések, valamint gépeken zaj és rezgésforrások lokalizálásának és azonosításának lehetősége rendkívül leegyszerűsödik a műszer hangintenzitás moduljának és a megfelelő hangintenzitás mintavevőnek az alkalmazásával. Utóbbi a 2250 típusú aktív mintavevő, amely hangintenzitás mérésére szolgál.



6. ábra: Az Anton Paar cég DSA 48 típusú sűrűségmérő műszere



A készülékhez tartozó illesztett kondenzátormikrofon-pár hangnyomásgradiens meghatározására alkalmas. Az eredményeket a Centronics interfészen keresztül közvetlenül kinyomtathatjuk grafikus vagy táblázatos formában. Az analizátort a beépített RS-232-C vagy IEEE-488 interfészen keresztül számítógéphez kapcsolhatjuk.

## LABORATÓRIUMI SŰRŰSÉG ÉS HANGSEBESSÉG MÉRŐ, DSA 48 TÍP.

*Anton Paar, Graz, Ausztria*

Az osztrák cég vezető helyet foglal el a világ műszergyártásában a nagy pontosságú sűrűségmérők területén. A fenti újdonsága két mérési elvet egyesít magában a mechanikai oszcillátor technikát és az idő-intervallum átlagolás módszerét. A műszerrel meghatározhatjuk a valódi sűrűséget, vagy más a sűrűségre visszavezethető jellemzőt. A méréseket beépített mikroszámítógép vezérli,

a készülék hibás kezelés esetén önmagát újra kalibrálja, szabályozza a termosztátot. Koncentráció mérés egy mintában 3 komponensig lehetséges. A készülékhez automatikus mintaváltó is csatlakoztatható. Az alkalmazási terület igen széles, beleértve az élelmiszeripart, fotóipart, gyógyszergyártást, kozmetikai iparokat, nukleáris és petrokémiai ipart. Klinikai kutatásoknál meghatározható a különböző fiziológias adatok sűrűsége, vagy a szérum protein tartalma (6. ábra).

### Főbb műszaki adatok:

Méréstartomány:	
sűrűség:	0...3 g/cm <sup>3</sup>
hangsebesség:	1000-2000 m/s
Pontosság:	
sűrűség:	$\pm 1 \times 10^{-4}$ g/cm <sup>3</sup>
hangsebesség:	$\pm 1$ m/s
Minta:	2,0 ml
Hőmérséklettartomány:	- 10... + 70°C
Ciklusidő:	1...8 min
Nyomás:	max. 10 bar
Kimenet:	RS-232-C interfész

Ha műszert gyárt, árusít, forgalmaz,  
ha méréseket vállal, vagy van szabad műszerkapacitása

## HÍRDESSZEN

a Műszerügyi és Méréstechnikai Közleményekben!

Kiadványunk ingyenes és közvetlenül jut el az ország valamennyi szakmai és rokonterületi könyvtárába és a döntési joggal bíró szakemberek egész sorához. A hirdetések hatékonyságát a Magyarországon egyedülálló olvasó-szolgálati kártyarendszer biztosítja.

Egész, vagy féloldalas hirdetését  
fényképpel vagy grafikával is  
megrendelheti.

Kívánságra a hírdetésről  
olcsón készítünk különlenyomatot!

A feltételekről részletes tájékoztatót kaphat  
szerkesztőségünkben  
a 166-2366/200 telefonszám.



## A kölcsömúszterpark szaporulata

GÖRGÉNYI LÁSZLÓ

### TV antennaszint-mérő, MFK 25/N típus.

*Kathrein gym.*

frekvenciatartomány	47...860 MHz (TV) 0,15...1,65 MHz (AM) 5,9...6,5 MHz (AM) 64...75 MHz (FM)
érzékenység	30...132 dB $\mu$ V
bemenő impedancia	75 ohm
monitor	a kép vizuális ellenőrzéséhez
nyomtató	beépítve
üzemmódok	hálózati és telepes

### Elektronikus töltésmérő, FM-300 típus.

*S nco gym.*

n éréstartományok	0...10 kV; 0...50 kV
p ntosság	10 %
k jelzés	3 1/2 számjegy
telepes üzem	

### Ultrahangos anyagvizsgáló, USK 7-S típus.

*Krautkrämer gym.*

frekvenciatartomány	0,5...10 MHz
vizsgálati tartomány	0...10 mm; 0...10 m
max. erősítés	101,5 dB
mérőfejek	4 MHz-es egyenes és szögfejek
telepes üzem	

### Keményégmérő, EQUOTIP típus.

*Proceq gym.*

méréstartományok	30...650 HB; 80...940 HV; 20...68 HRC
p ntosság	0,8 %
kij:lzés	digitális
telepes üzem	

**MŰSZERÜGYI ÉS MÉRÉSTECHNIKAI KÖZLEMÉNYEK**  
27. évf. 1991. 50. sz. p. 37–38.

### TV antennaszint-mérő, EP 735 FM-S típus.

*Unaohm gym.*

frekvenciatartomány	46...860 MHz (TV) 88...108 MHz (FM)
frekvencia kijelzés	4 számjegy
érzékenység	20...130 dB $\mu$ V
bemenő impedancia	75 ohm
monitor	a kép vizuális ellenőrzéséhez, spektrum kijelzésére
üzemmódok	hálózati és telepes

### Nyolcszínű plotter, SR-6310 típus.

*Iwatsu gym.*

írásfelület	403,95 x 276 mm
max. írási sebesség	60 cm/s
interfész	RS 232 C

### Sztereomikroszkóp, M 3 Z típus.

*Wild gym.*

zoom-objektív nagyítása	0,51 x ...3,2 x
okulárok nagyítása	10 x
beépített világítás	
áteső és ráeső fényű vizsgálatokhoz	

### Száloptikás ipari üregvizsgáló, DFS 9-1300 típus.

*Mechatron gym.*

szonda névleges átmérője	8,5 mm
szonda hasznos hossza	1320 mm
hasznos tárgy távolság	8 mm-től végtelenig
optikai látószög	65°

### Digitális refraktométer, DBX-55 típus.

*Atago gym.*

méréstartomány	0...55 %
felbontás	0,1 %
mintatérfogat	0,3 ml
hőmérsékletkompenzáció	automatikus
kijelzés	3 számjegy



**Pontíró kompenzográf, 3087 típus.***Yokogawa gym.*

csatornák száma	12
méréstartományok	
első hat csatorna	-200...+550°C (Pt-ell.hőmérő)
második hat csatorna	-20...+20 mV; -50...+50 V
	-200...+1700°C
	(különbféle hőelemekre)
mintavételezési képessége	5 s/12 csatorna
papírszélesség	150 mm
papírsebesség	1...1200 mm/h

**Tapintóhőmérő, 869 típus.***Keithley gym.*

méréstartomány	-50...+260°C
max felbontás	0,1°C
beállási idő	3 s
kijelzés	3 1/2 számjegy
telepes üzemi	

**Mágneses rétegvastagságmérő, H-10/2 típus.***Kocour gym.*

méréstartomány	0...1015 µm
maximális felbontás	0,1 µm
min. mérhető felület	30x30 mm
kijelzhető értékek	eltérés, minimum/maximus stb
memória kapacitás	1280 mérési érték
interfész	RS 232 C
telepes üzemi	

**Teljesítmény analízátor, MK 1.2 típus.***Elcontrol gym.*

mérhető fogyasztók	egyfázisú, szimmetrikusan
	terhelt háromfázisú
méréstartományok	0...500 V (AC)
	12...12000 A (AC)
	20...1000 Hz
	0...500 mA (szivárgási áram)
egyéb mért és számított paraméterek	teljesítménytényező, aktív és
	passzív teljesítmény,
	fogyasztás
kijelzés	9 lapos komplex kijelző
nyomtató beépítve	

**Spektrumanalízátor, MS 610 B típus.***Anritsu gym.*

frekvenciatartomány	10 kHz...2 GHz
amplitúdó	-115...+20 dBm
bemenő impedancia	50 ohm
tracking generátor	MH 680 B típus.

**Gaussmérő, MG-70 típus.***Walker gym.*

méréstartomány	20 G...150 kG
max. felbontás	100 mG

érzékelők

kijelzés  
regisztráló kimenet  
telepes üzemi

különbféle rés és axiális

Hall-szondák  
3 1/2 számjegy  
analóg**Elektronikus mikromanométer, MEDM 500 típus.***Airflow gym.*

méréstartományok	0...+500; 0...-500 Pa (50 mbar)
	0...28,8 m/s
	0,001...999,999 m <sup>3</sup> /s
memória kapacitás	80 mérési értékre
kijelzés	digitális
regisztráló kimenet	analóg
telepes üzemi	

**Gyorsmérleg, PM 4800 típus.***Mettler gym.*

méréstartományok	0...4100 g ill. 0...800 g
leolvashatóság	0,1 g ill. 0,01 g
tára kiegyenlítés	0...4100 g

**Ultratermosztát, UH 8 típus.***MLW gym.*

vízfürdő térfogata	8 l
hőmérséklettartomány	+50...+260°C
szabályozási pontosság	0,01 K
szivattyú teljesítménye	8 l/min

**Gázmonitor, 1302 típus.***Brüel & Kjaer gym.*

mérhető	a legtöbb szerves gáz és gőz
mérési elv	fotóakusztikus infravörös
	spektroszkópia
alsó mérési küszöb	10 <sup>-3</sup> ...1 ppm (gáztól függ)
felső határ	10000 * alsó határ
vezérlés	mikroprocesszoros
interfész	GP-IB és RS 232 C

**Pormintavevő, 5002 ex típus.***GSA gym.*

áramlási sebesség	1000...3500 cm <sup>3</sup> /min
mintavétel időtartama	programozható
mintagyűjtési idő kijelzése	4 számjegy
telepes üzemmód	

**Lézeres pormérő, 1.101 típus.***Grimm gym.*

méréstartomány	0,01...500 mg/m <sup>3</sup>
legkisebb szemcseméret	0,5 µm
mintavétel	1,4 l/min
interfész	RS 232 C



Összeállította: RADNAI RUDOLF

Clesceri, L.S.—Greenberg, A.E.—Trussel, R.R.:  
**STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION  
OF WATER AND WASTEWATER**  
*Washington, APHA, 1989, c. 2000 p.*

A környezetvédelem jelentőségét ma már minden józanul gondolkodó társadalomban elismerik. Sajnálatos módon ehhez arra volt szükség, hogy jótételező környezeti és egészségi károsodások jelezzék az egyre növekvő veszélyt. A környezetvédelem egyik legfontosabb része az ivóvizek védelme. Az APHA (American Public Health Association) 1905-ben adta ki először a vízminőség szabványos ellenőrzési módszereit leíró tanulmányát, amely azóta 17 átdolgozást ért meg. Az 1989-ben megjelent legújabb kiadás, több száz szakember közös munkája, egy olyan komplett laboratóriumi kézikönyv, amely valamennyi fontos tudnivalót tartalmaz, amelyre a vízminőség ellenőrzésével foglalkozó szakembereknek szüksége lehet. A szennyező elemek és vegyületek jellemzői, meghatározásuk módja, a szükséges mérőműszerek felsorolása és a mérési eredmények kiértékelésének módja szerepel a kézikönyv első részében, amely a vízösszetétel meghatározásával foglalkozik. Külön fejezet foglalkozik az automatikus analizátorokkal, a radioaktivitás meghatározásával és a vizek biológiai és mikrobiológiai vizsgálatával.

Kiadó: American Public Health Association, 1015 Fifteenth St NW., Washington, DC 20005, USA

**Advanced Composite Materials:  
DIRECTORY OF EUROPEAN ACTIVITIES**  
*London, Metra Martech, 1990, c. 300 p.*

A szálerősítésű összetett anyagok különleges tulajdonságaiknak köszönhetően egyre nagyobb szerepet kapnak a mérnöki gyakorlatban. Ezek az anyagok a hagyományos homogén szerkezetű anyagoknál előnyösebb mec-

hanikai és hőállósági jellemzőkkel rendelkeznek, ez egész sor különleges felhasználási területet nyit meg a tervezők számára. A technika ezen területén elsősorban a nagy katonai költségvetéssel rendelkező országok, mindenekelőtt az Egyesült Államok és a Szovjetunió járnak az élen a kutatásban, de jelentős eredményeket értek el az utóbbi időben az európai országokban is.

A Metra Martech cég útmutatójában 260 európai kutatóhely adatai szerepelnek egységes szerkesztésben azonos adattartalommal. A kérdőívek segítségével készült gyűjteményben a kutatóhelyek elérhetőségét biztosító adatok mellett szerepel a jelenlegi tevékenységi kör rövid leírása, a vizsgálati lehetőségek felsorolása, az esetleges kooperációs szándék megjelölése és az egyes szakterületeken dolgozó vezető munkatársak felsorolása. Az útmutató második része egy címjegyzék, amely több mint ezer európai szervezetet, társaságot, újságot sorol fel ország bontásban.

A Metra Martech nemzetközi tanácsadó cég évente új és átdolgozott kiadásban jelenteti meg az útmutatót. Hasonló adatgyűjteményük van érzékelőkre, lézerekre, a vízkezelési és víztisztítási technológiákra. (Metra Martech LTD, Glenthorne House, Hammersmith Grove, London W6 OLG England)

**Schedler, K.: HANDBUCH UMWELT TECHNIK,  
RECHT LUFTREINHALTUNG,  
ABFALLWIRTSCHAFT,  
GEWÄSSERSCHUTZ, LÄRMSCHUTZ,  
UMWELTSCHUTZBEAUFTRAGTE**  
*Ehningen, Expert, 1991, 644 p.*

Az iparilag fejlett országokban egyre élesebben vetődnek fel olyan, a környezetvédelemmel kapcsolatos problémák, amelyek megítélésénél egymással szöges ellentétben álló érdekek ütköznek. A kormányok fontos feladata az állampolgárok és természeti környezet védelme az ipari szennyezések ellen, viszont a védekezés és megelőzés az esetek többségében rendkívüli költségekkel jár.

**MŰSZERÜGYI ÉS MÉRÉSTECHNIKAI KÖZLEMÉNYEK**  
27. évf. 1991. 50. sz. p. 39–47.



Egyértelmű és körültekintő jogi szabályozásra van tehát szükség ahhoz, hogy az ipari beruházások során megfelelő módon figyelembe vegyék a környezetvédelem szempontjait. A Német Szövetségi Köztársaság környezetvédelmi törvényeinek és jogszabályainak gyűjteményét találja meg az olvasó az Schedler könyvében. A szerző nagy figyelmet fordított arra, hogy az olvasó az egyes jogi meghatározások műszaki, technikai hátterét is megismerje. Ezért valamennyi fontos szakterületen, így a levegőtisztaság, a vízminőség és a zajvédelem területén részletes háttértájékoztatást ad a fogalmak tisztázásához. A könyvet 198 kitűnő ábra és 785 tételes irodalomjegyzék egészíti ki. A kiadó címe: Expert-Verlag GmbH, Postfach 1262, 7044 Ehningen bei Böblingen, BRD.

### **THE CD-ROM DIRECTORY 1991**

*London, TFPL, 1991, 606 p.*

1986 óta a TFPL (Task Force Pro Libra LTD) évente kiadja a CD-ROM útmutatót, amelyben a CD-ROM-ok és a gyártó cégek adatai mellett számos, a témával kapcsolatos információ szerepel, pl. folyóiratok, könyvek, konferenciák felsorolása. Az útmutató terjedelme évről évre körülbelül megduplázódik. Az 1991-es kiadásban 1522 CD-ROM és 1840 a témával foglalkozó cég adatait találhatja meg az olvasó. A bemutatott CD-ROM rendszerek között leggyakrabban szereplő témák a gyógyászat, a műszaki tudományok, az informatika és nyelvészet. A rendszerek döntő hányada (58,5 %-a) az USA-ból származik, a további sorrend NSZK, Anglia, Franciaország. A volt szocialista országok közül Lengyelország 2, Magyarország 1 CD-ROM rendszere szerepel a felsorolásban.

Az útmutató könyvalakban és CD-ROM formában egyaránt megkapható az alábbi címen: TFPL Publishing, 22 Peter's Lane, London, EC1M 6DS, England

### **COMPUTER SICHERHEIT 90**

*Wien, ADV, 1990. 270 p.*

1990. október 16-19. között rendeztek Bécsben számítógépes biztonsággal foglalkozó szakkonferenciát és konferenciát. A rendezvénynek néhány a közelmúltban történt sajnálatos esemény adott szomorú aktualitást. A Szovjetunióban egy betörés nyomán eltűnt a csernobili szerencsétlenséget követő egészségügyi felmérés 200 ezer személy adatait tartalmazó nyilvántartása, Angliában pedig egy főiskolán bekövetkezett tüzeset 10 év kutatómunkájának adatait semmisítette meg. Az említett példák önálló egyedi rendszerek károsodásával kapcsolatosak, de számtalan egyéb példát említhetnénk, amelyek a fejlett számítógéphálózatok védtelenségét illusztrálják.

A konferencián négy szekcióban 36 előadás hangzott el a számítógép-biztonságtechnika csaknem valamennyi területéről. Néhány előadás címe: Adatbázisok biztonsága; Adatvédelem lokális hálózatokban; Számítógépterrorizmus az iparilag fejlett országokban; Számítógépvírusok; Biztonságos jelszavak; Az optikai adatátvitel biztonsága; PC-biztonság a gyakorlatban stb. Az előadások körülbelül fele-fele részben német és angol nyelven hangzottak el, ezeket a konferencia kiadványa is így tartalmazza. A hasznos gyakorlati tudnivalókat tartalmazó kiadvány az alábbi címen rendelhető meg: ADV, Trattnerhof 2, A-1010 Wien, Austria.

### **Renouard, Horst.: FACHWÖRTERBUCH NEUE INFORMATIONEN- UND KOMMUNIKATIONSDIENSTE**

*Heidelberg, Hüthig, 1990, 278 p.*

A hírközlés és az információ átvitel területén csakúgy mint az ipar más ágazataiban az angol nyelv döntő szerepet játszik. Angol nyelven születnek meg a szabványok és általában angol nyelvet használnak a nemzetközi konferenciákon, amelyeken a szakterület legfrissebb újdonságait ismertetik. Teljesen érthető módon a Német Szövetségi Köztársaságban nagy jelentőséget tulajdonítanak olyan korszerű szótárak összeállításának, amelyek kapcsolatot teremtenek az angol és német szakirodalom között. Ezek sorába tartozik Renouard műve is, amely több mint 13 ezer szakszó német és angol megfelelőjét tartalmazza. A szerző a szakterület jellegének megfelelően nagy figyelmet fordított a rövidítések jelentésének tisztázására és szabványokban szereplő speciális szak kifejezések jelentésének megadására.

A szótár három részből áll. Az első rész német-angol, a második angol-német szótár, mindkettő a szokásos ABC rendben, míg a harmadik rész nyolc táblázatot tartalmaz, amelyben az ISO és CCITT ajánlások címszavai találhatók. (Hüthig Buch Verlag GmbH, Postfach 102640, 6900 Heidelberg, BRD)

### **Frank, H.K.: LEXIKON LEBENSMITTEL – MIKROBIOLOGIE**

*Hamburg, Behr's, 1990, 310 p.*

Az iparilag fejlett országokban az élelmiszerek előállításakor egyre nagyobb gondot fordítanak az egészségügyi előírások megtartására. Éppen ezért az élelmiszerek termelése és ellenőrzése során különös jelentőséget kap a mikrobiológia. A különböző mikroorganizmusokból származó enzimeket különböző célokra használják, például oxigéneltávolításra és porhanyósításra a konzerviparban, vagy kenyéradalék képzésére a sütőiparban. A nemzetközi kereskedelem fejlődése és a kü-



lönböző országok gyakran erősen eltérő előírásai indokolják az egyes fogalmak jelentésének pontos, egyértelmű rögzítését. A Frank által szerkesztett élelmiszer-mikrobiológiai lexikon mintegy 2000 német címszó magyarázatát adja meg, a szöveges magyarázatot 45 táblázat és 23 ábra egészíti ki. A német elnevezés mellett az olvasó megtalálja a fogalom elterjedten használt latin vagy angol nevét is. Az egyes címszavak közötti kapcsolatra utalásokkal mutat a szerző, a rövid magyarázatokhoz további kiegészítés elérését a könyv végén található mintegy 110 tételes irodalomjegyzék segíti. Található a könyvben egy német, latin és angol rövidítések magyarázó fejezet is. (Behr's Verlag, Averhoffstrasse 10, 2000 Hamburg 76, BRD)

#### **INFORMATION SECURITY GUIDE 1989/90**

*London, IBC Technical Services, 1989, 230 p.*

Világszerte egyre több adatot tárolnak és továbbítanak számítógépekkel. Az adattárolás és továbbítás új, korszerű módja újszerű problémákat hoz felszínre az adatvédelem területén. Véletlen meghibásodások, kezelői tévesztések, szándékos károkozás vagy adatlopás következtében óriási károk keletkeznek és éppen ezért egyre több védekezési módszert, eszközt dolgoznak ki világszerte. Az IBC kétvétenként megjelentetett kiadványa – az adatvédelmi lehetőségek és eszközök útmutatója – két fő részből áll.

Az első részben szakmai cikkek egész sora foglalja össze azokat az általános elméleti ismereteket, amelyeket a témával kapcsolatban egyáltalán tudni érdemes. Néhány cikkcím ebből a részből: Újdonságok a számítógépes biztonságtechnikában Európában és az Egyesült Államokban, Védekezés a 2. generációs számítógép vírusok ellen, Adatvédelem számítógépes hálózatokban, Mitől biztonságos egy számítógép-rendszer? stb.

A kiadvány második része a tulajdonképpeni útmutató, amely cég név ABC sorrendben tartalmazza a különböző adatvédelmi hardver és szoftver eszközök rövid ismertetését. A könyv végén egy tárgyszó szerinti index segíti az olvasót a gyors eligazodásban. (IBC Technical Services LTD, Holford Mews, Cruikshank Street, London, WC1X 9BR, England)

#### **Tischer, M.: TURBO PASCAL INTERNALS**

*Grand Rapids, Abacus, 1990. 755 p.*

Tischer könyve professzionális programozók számára készült, a Turbo Pascal rendszert használók munkájának könnyítésére. Hogyan írhatunk jobb, gyorsabb, kisebb tárgányú és áttekinthetőbb programokat Turbo Pascal nyelven – ezt a címet is viselhetné a könyv. A mű – és ez érdekességnek számít a számítástechnika szakirodal-

mában – először német nyelven jelent meg. Az angol változat fordítás és, talán ennek köszönhetően nyelvezte rendkívül egyszerű, világos. Az olvasó megtanulhatja a könyvből, hogyan kell írni hatékony tár-rezidens (TSR) programokat, hogyan építhetők ablak és menü-rendszerek, elsajátíthatja az asszembler betétprogramok beiktatásának módszereit és megértheti a Turbo tárkezelés elméletét.

A könyvhöz a kiadó két floppy-lemezt mellékel, ezeken tömörített formában a könyvben bemutatott minta-program megtalálható. (Abacus Press, 5370 52nd Street, S.E., Grand Rapids, MI 49512, USA)

#### **Hood, J.: USING AUTOCAD WITH AUTOLISP**

*New York, McGraw-Hill, 1990. 239 p.*

Az AUTOLISP az AUTOCAD felhasználók számára kidolgozott programcsomag, amellyel az AUTOCAD adatbázisa a felhasználó speciális igényeihez illeszthető. Ezenkívül az AUTOLISP nagymértékben egyszerűsíti a geometriai szerkesztéseket és elősegíti az ismétlődő feladatok automatizálását. Hood könyve az AUTOCAD és AUTOLISP szoftvereket elméletben ismerő, de használatukban járatlan tervezők számára készült. A szerző sorban végigvezeti az olvasót az AUTOLISP különböző funkcióiban és gyakorlati példákon keresztül bemutatja azok használatát.

A szerző az újonnan létesített CAD irodák dokumentációs problémáival is foglalkozik a könyvben, gyakorlati tanácsokat ad hatékony rajz-adatbázis kiépítéséhez és üzemeltetéséhez. A könyvben található minta-programok mágneslemezen is megrendelhetők az alábbi címen: J.D. Hood, 1337 Orange Grove Drive, Sudbury, Ontario, P3A 4T9, Canada. (McGraw-Hill, 1221 Ave of the Americas, NY, NY 10020, USA)

#### **Brumm, P.–Brumm, D.: 80386 ASSEMBLY LANGUAGE**

*Blue Ridge Summit, TAB, 1989, 450 p.*

Az Intel cég 1986-ban hozta ki 80386 típusú nagyteljesítményű processzorát, amely különböző üzemmódjaiban a 80x86 család kisebb teljesítményű tagjainak működését emulálja. Négy alapvető üzemmódja közül az elsőben a 8086 processzor emulációjára alkalmas. A második üzemmód a 80286 emulációját jelenti, a harmadikban virtuális tárkezeléssel 64 T bájtá bővíthető a főtár kapacitása. A negyedik üzemmódban a 80386 több 8086 processzort szimulál, amelyek párhuzamosan különböző műveletekkel foglalkozhatnak és közvetlenül kommunikálhatnak egymással.

Az assembler nyelvű programozás időtrabló és nehézkes, még gyakorlott programozók számára is, viszont



az assembler nyelven írt programok rendkívül gyorsak és hatékonyak. A könyv szerzői segítenek az olvasóknak abban, hogy elsajátítsák egy nagyteljesítményű és összetett felépítésű processzor regiszter-készletének és utasításainak használatát. A könyv 10 fő fejezetből áll. Néhány a fejezetcímek közül: Aritmetikai műveletek, Megszakítások, Bit és string műveletek, Kód-konverzió, Fájl-műveletek, Algoritmusok stb. A rendkívül terjedelmes Függelékben a 80386 regiszter- és utasításkészletét, a 80387 társprocesszor utasításkészletét, OS/2 áttekintést és a BIOS/MS-DOS megszakítások listáját találja meg

A könyvben található mintaprogramok a könyvkiadótól mágneslemezen is megrendelhetők. (TAB Books, Blue Ridge Summit, PA 17294-0850, USA)

#### **King, D.: CREATING EFFECTIVE SOFTWARE**

*Englewood Cliffs, Yourdon, 1988, 246 p.*

A szoftver-írás, a számítógépes programozástechnika területén az elmúlt években bekövetkezett változások mindenekelőtt az új operációs rendszerekkel és programozási nyelvekkel voltak kapcsolatosak. Kevesebb figyelem fordult az elmúlt időszakban a programozás-technika elméleti kérdései felé, ezen a területen az alapvető változások a 60-as és 70-es években történtek. A strukturált programozás elvi alapjait már a számológépeket szerkesztő Alan Turing is felismerte, de a módszer kidolgozása Bohm és Jacopini olasz matematikusok munkája nyomán indul meg 1962-ben. A 60-as években a zseniális Edsger Dijkstra fektette le a modern programozás-elmélet alapjait. Dijkstra munkásságának továbbfejlesztéseként nagyjából egyidőben jelent meg két könyv, a „The Logical Construction of Programs” John Dominique Wamier és a „Principles of Program Design” Michael Jackson munkája. Az utóbbi könyvben írta le a szerző a programtervezés általa ajánlott igen hatékony módszerét. A JSP módszer az adatstruktúrák megfelelő tervezésének hangsúlyozásával hozott újat a programtervezésbe. King könyve a JSP elméleti alapjait ismerteti, de a szerző értékes segítséget nyújt a gyakorlatban való alkalmazáshoz is a programtervezéstől a kódolásig. Néhány érdekesebb fejezetcím a könyvből: Jó és rossz adatok; Hol használható előnyösen a Jackson programozási módszer; A Wamier-Orr és a Jackson módszer összehasonlítása; A program-tervezés jövője stb. (Yourdon Press, A Prentice Hall Company, Englewood Cliffs, NJ 07632, USA)

#### **Burghard, D.: COATINGS – THE DICTIONARY**

*Hannover, Vincentz, 1990, 1140 p.*

Modern, négynyelvű szótár összeállítása még számítógépes segédlettel is óriási feladat. Daniel Burghardt a

festés-technika területének egyik nemzetközi szakértője is többéves munkával készítette el szótárát, amelyben angol, német, francia és spanyol szavak szerepelnek. A szerző a szorosan vett festés-technika mellett a tömítés és a ragasztás szakirodalmának szókincsét is feldolgozta.

A szótár négy részből áll. Mindegyik egy-egy nyelv szavaira rendezett, a másik három nyelvű megfelelő szavak egymás mellett találhatók. A négy rész mindegyike körülbelül 20 ezer címszót tartalmaz. (Curt R. Vincentz Verlag, Schiffgraben 41-43, D-3000 Hannover 1, BRD)

#### **AMERICAN EXPORT REGISTER 1990**

*New York, Thomas, 1990. 2741 p.*

Évente jelenik meg átdolgozott, bővített kiadásban az amerikai kereskedelmi regiszter. A kiadó különleges kedvezményt ad a regiszter állandó vásárlói számára, csak az első évfolyamot kell teljes áron megvenniük, a további kiadások megvásárlásakor 85 %-os kedvezményt kapnak.

Az 1990-es kiadás 38 ezer amerikai vállalat adatait tartalmazza. A regiszter három részből áll. Az első rész a termék vagy szolgáltatás szerinti index. Ebben több mint 4000 kategóriában mintegy 155 ezer bejegyzés szerepel. A második rész a vállalatok adatait tartalmazza, ez a felsorolás ABC rendben van. A közölt adatok: a vállalat neve, címe, telefon, telex és fax száma és a termékek (szolgáltatások) felsorolása. A regiszter harmadik része a kereskedelmi tevékenység során jól hasznosítható információt tartalmaz pl. bankok, kikötők, szállítási vállalatok, vámhivatalok és a külföldön lévő amerikai kereskedelmi képviselők adatait. (Thomas International Publishing, One Penn Plaza, Suite 2535, New York, NY 10119, USA)

#### **Kudish, M.: FACHWÖRTERBUCH VEICHLÖTEN IN DER ELEKTRONIK.**

#### **DICTIONARY FOR ELECTRONIC SOLDERING**

*Düsseldorf, DVS, 1990. 192 p.*

A forrasztás, az elektronikában hagyományosan alkalmazott kötésmód, az utóbbi időben az automatizálás és a felületszereléses technika elterjedése miatt új módszerekkel gazdagodott és ennek megfelelően bővült illetve átalakult szókincse is. A forrasztástechnika legújabb eredményeit és módszereit figyelembevéve állította össze német-angol és angol-német szótárát Mikhail Kudish az angol Electrovert Ltd. munkatársa. A szótár két részből áll, az első részben a szavak a német ABC sorrendben szerepelnek az angol megfelelő illetve annak változataival együtt, a második rész angol szavakra rendezett.



Mindkét rész körülbelül 4 ezer szót tartalmaz. (DVS – Verlag GmbH, Aechener – Str. 17, 4000 Düsseldorf, BRD)

#### **EXPORT DIRECTORY OF GERMAN INDUSTRIES' 90**

*München, Seibt, 1990, c. 2000 p.*

A német ipar export útmutatója, a magyar Ki mit gyárt gyűjteménynek megfelelő kiadvány évente jelenik meg új, átdolgozott kiadásban. A hatalmas adatmennyiséget a mű rendkívül logikusan, szervezett formában tartalmazza. Az adott terméket gyártó cégek keresése négyféle szempont szerint lehetséges. A keresés egyik módja, amikor a 3 ezer címszót tartalmazó termékindexből keresi ki a felhasználó a megfelelő árut. A címszó mellett szereplő kód alatt a kiadvány legterjedelmesebb fejezete tartalmazza a terméket gyártó cégek valamennyi fontos adatát. A gyártók név szerinti kikeresését a cégek nevének ABC sorrendjére rendezett felsorolás biztosítja. Itt az adott cég valamennyi termékét megadó kód felsorolás is megtalálható. A kiadvány következő részéből a DIN szabványok száma szerint kereshetők ki a szabványban leírt terméket gyártó cégek. A negyedik keresési mód a fantázia név, védjegy név, márkanév szerinti keresés a könyv utolsó fejezetéből. (Seibt Verlag, Leopoldstr. 208, D-8000 München 40, BRD.)

#### **Fischer, H.—Heber, K.: INDUSTRIELLE FEUCHTIGKEITSMESSTECHNIK**

*Ehningen, Expert, 1990, 192 p.*

Az iparban rendkívül sok területen szükséges gáz vagy szilárd halmazállapotú anyagok nedvességének mérése. A mérési feladatok egy része folyamatos mérést és esetleg egyidejű beavatkozást, szabályozást igényel. Új mérőberendezések és érzékelők egész sora jelent meg az utóbbi néhány évben és a felhasználónak nem könnyű eligazodni a legalkalmasabb eszköz kiválasztása során.

Fischer és Heber könyve az ipari nedvességmérés műszerújdonosságait mutatja be, elméleti ismertetéssel és gyakorlati tanácsokkal. A mű öt fejezetből áll. Az első fejezet a nedvességmérés elméletébe vezeti be az olvasót. A második fejezet a különleges környezeti feltételek között történő nedvességméréssel foglalkozik. A negyedik fejezet a mikroszámitógépek alkalmazásával foglalkozik nedvességmérő és adatgyűjtő rendszerekben. Értékes része ennek a fejezetnek az összeállítás, amelyben a szerzők a különböző szabványos ipari adatátviteli buszok pl. a DIN-Messbus, a Feldbus és a VME-busz jellemzőit hasonlítják össze. A könyv ötödik fejezete a kifejezetten nagyhőmérsékleten történő nedvességméréshez kidolgozott új érzékelőket és mérőműszereket mutatja

be. (Expert Verlag GmbH, Goethestr. 5, 7044 Ehningen bei Böblingen, BRD)

#### **Makin, P.—Cooper, C.—Cox, C.: MANAGING PEOPLE AT WORK**

*Leicester, BPS, 1989, 213 p.*

#### **Cohen, C.: MANUAL OF PERSONAL POLICIES & PROCEDURES**

*Maywood, AHI, 1989, c. 300 p.*

A piacgazdaság feltételei között csak azok a vállalatok lehetnek versenyképesek, amelyek hatékonyan gazdálkodnak, maximálisan kihasználják anyagi- és szellemi erőforrásaikat. A vállalati hatékonyság egyik szükséges, alapvető feltétele a céltudatos gazdálkodás a munkaerővel. A volt szocialista országok, közöttük hazánk, vállalatainak egyik legfontosabb feladata napjainkban a korszerű személyzeti stratégia kialakítása, a bürokratikus személyzeti munka átszervezése.

A fenti két kitűnő angol nyelvű könyv nagy segítséget jelenthet az átszervezésben. A BPS (British Psychological Society) gondozásában megjelent mű elméleti segítséget jelenthet a személyzeti munka területén dolgozó munkatársak számára. A szerzők különböző munkahelyi szituációk pszichológiai hátterének megvilágításával javasolnak megoldásokat a problémák megelőzésére illetve az esetleges kényes helyzetek megoldására.

Az AHI (Alexander Hamilton Institute) tanulmánya alapvetően más céllal készült. Ez a mű a személyzeti munka napi rutinfeladatainak megoldására ad konkrét javaslatokat, formulákat, igen tömör, céltudatos formában. A szerző sorra veszi a személyzeti munka során felmerülő problémákat és feladatokat az új munkaerő felvételétől, a nyugdíjaztatásig és logikus magyarázattal igazítja el az olvasót a tennivalók között. Formalevelek, űrlapminták, adatnyilvántartási segédletek teszik teljessé ezt az igen gyakorlatias könyvet.

A könyvek az alábbi címeken rendelhetők meg: Routledge LTD, 11 Fetter Lane, London, EC4P 4EE, UK Alexander Hamilton Institute, Inc., 197 W.Spring Walley Ave, Maywood, NJ 07607, USA

#### **Miller, M.B.: DICTIONARY OF ELECTRONIC PACKAGING, MICROELECTRONIC & INTERCONNECTION TERMS**

*Lutherville, Technology Seminars, 1990, 159 p.*

A modern nagyteljesítményű elektronikai építőelemek és az ezekből összeállított készülékek megbízhatóságát elsősorban a tokozás és a belső bekötések tulajdonságai határozzák meg. Ez a terület rendkívül gyorsan fejlődik,



hatalmas szakirodalma egyre több speciális kifejezést, fogalmat tartalmaz. Miller könyvének első része több mint 2500 szakkifejezés és fogalom rövid, tömör magyarázatát tartalmazza. Az egyes fogalmakhoz tartozó esetleges rövidítések a magyarázat előtt zárójelben megadva szerepelnek a könyvben. A könyv második részében ezek a rövidítések szerepelnek ABC rendben, jelentésükkel együtt. (Technology Seminars Inc., P.O.Box 487, Lutherville, Maryland 21093, USA)

#### **PROCEEDINGS OF SPSE'S 43RD ANNUAL CONFERENCE**

*Springfield, SPSE, 1990, 326 p.*

1990. május 20–25. között az Egyesült Államokbeli Rochesterben rendezték meg a képalkotás tudományával és technológiájával foglalkozó társaság (SPSE: Society for Imaging Science and Technology) éves konferenciáját. A 43. alkalommal megrendezett tudományos találkozó színhelyének kiválasztásakor valószínűleg fontos szerepet játszott, hogy Rochesterben van az Egyesült Államok képalkotás-tudományával foglalkozó kutatási központja. Ez lehetővé tette, hogy a résztvevők az elméleti előadások mellett egész sor gyakorlati bemutatón is résztvehettek. A konferencia munkája 26 szekcióban folyt. Az erős szakosításra azért volt szükség, mert a képalkotás-tudomány területén ma igen sok egymástól eltérő módszer és eljárás fejlődik gyors ütemben.

Néhány szekciócím a konferenciáról: Ezüst halidok jellemzőinek vizsgálata korszerű analitikai módszerekkel, Digitális képfeldolgozás—Képfeldolgozásra optimalizált számítógép architektúrák, Kép kompresszió és kódolás, Elektro-optika stb. (SPSE, 700 Kilworth Lane, Springfield, VA 22151, USA)

#### **Fraser, T.M.: THE WORKER AT WORK**

*London, Taylor & Francis, 1989, 444 p.*

Rendkívül nehéz feladatra vállalkozott Fraser, amikor egyetlen könyvben kívánta összefoglalni mindazokat az ismereteket, amelyekre a munkavédelem területén dolgozó szakembereknek szükségük van gyakorlati munkájuk során. A szerző olyan témakörökkel foglalkozik az egyes fejezetekben, amelyekről önálló könyvek jelentek meg, hatalmas ismeretanyag halmozódott fel az elmúlt évek során. Jelzi ezt a tényt a könyv többszáz tétel irodalomjegyzéke és a szerző egyéb irodalmi utalásai az egyes fejezetekben.

A könyv legnagyobb érdeme a szöveg tömörsége és precizitása. Megértéséhez nincs szükség speciális szakirányú előképzettségre, ennek ellenére a mű nem alapfokú, ismeretterjesztő színvonalú. Néhány fejezet címe a műből: Készülék és szerszám tervezés az emberi igé-

nyek szerint, Zaj és rezgés elleni védekezés, Az emberi szemet igénybevevő hatások, Ipari mérgek, Szellőzés és por elleni védekezés stb. (Taylor & Francis, 4 John St, London WCIN 2ET, England)

#### **Wise, D.L. Ed.: APPLIED BIOSENSORS**

*Sevenoaks, Butterworths, 1989, 354 p.*

A bioszenzor új fogalom a mérés technikában, olyan eszközt jelent, amelyben a modern biotechnológia módszereit a fejlett elektronikai módszerekkel kombinálják a nagyérzékenységű detektálás érdekében. Az orvosi diagnosztikában, az élelmiszeriparban és a környezetvédelemben egyaránt használható bioszenzorokkal gyakorlatilag bármilyen szerves vagy szervetlen anyag meghatározható nagy szelektivitással és érzékenységgel. A Wise által szerkesztett könyvben különböző országokban dolgozó szakértők közlik legújabb kutatási eredményeiket a bioszenzorok kutatásának és fejlesztésének területéről. Néhány fejezetcím a könyvből: Enzim membránok fejlesztése és alkalmazása; ISFET bioszenzorok; Optikai szenzorok; Reverzibilis száloptikai szenzorok oxigén meghatározásra; Hidrogén és ammónia érzékeny félvezető eszközök.

A könyv valamennyi fejezetét gazdag irodalomjegyzék zárja le, ezek nagyban megkönnyítik a további tájékozódást az egyes speciális területeken. (Butterworth LTD, Borough Green, Sevenoaks, Kent TN 15 BPH England)

#### **Porter, M.: THE COMPETITIVE ADVANTAGE OF NATIONS**

*London, Macmillan, 1990, 855 p.*

Napjainkban az egyes nemzetek erejét nem a hadi potenciál, hanem a gazdasági teljesítőképesség határozza meg. A modern közgazdaságtan egyik legismertebb egyénisége Michael Porter két eddig megjelent nagysikerű könyvében (Competitive Strategy, 1980 és Competitive Advantage, 1985) már részletesen szólt arról, hogy milyen tényezők teszik versenyképpé a gazdaságot. Új művében több mint 100 konkrét példa elemzésével teszi nyilvánvalóvá, melyek a gazdasági betegségek fő forrásai és útmutatókat ad ezek megelőzésére. Néhány fejezetcím a könyvből: Az 1970-es és 80-as évek gyorsan fejlődő nemzetei; Svájc gazdasági stabilitása; A német dinamizmus stb.

Porter könyve szakemberek, közgazdászok számára készült, de egyszerű világos megfogalmazásai, tiszta logikája lebilincselő olvasmánnyá teszik mindazok számára, akiket érdekelnek a külgazdasági összefüggések. (Macmillan Publishers, Little Essex Street, London, WC2R 3LF, England)



## FRONTIERS OF NONLINEAR ACOUSTICS

*New York, Elsevier, 1990, 641 p.*

1990. augusztus 27-31. között Austinban (Texas, USA) rendezték meg a 12. Nemlineáris Akusztikai Szimpóziumot. A rendezvényen 12 országból 92 előadó vett részt, előadásaikban a nemlineáris akusztika különböző területein elért kutatási eredményekről számoltak be. A konferencia alapján a legnagyobb ütemű fejlődés ezen a szakterületen az anyagvizsgálattal és a biomedikai vizsgálatokkal kapcsolatban következett be. Néhány előadástéma a konferenciáról: Nagy amplitúdójú akusztikus ütéshullámok terjedése; Inhomogén folyadékok akusztikai jellemzése; Fókuszált ultrahang-impulzusok terjedése folyadékokban; Akusztikai szóródás; Nemlineáris hullámterjedés folyadékrétegekben; Biológiai met-szetek vizsgálata ultrahanggal; Kavitációs hatás vékony filmekben stb.

Amint a fenti előadástémák is mutatják a konferencia résztvevői elsősorban az alapkutatás elméleti kérdéseivel foglalkoztak, ennek megfelelően a kiadvány első-sorban a kutatókat érdekelheti.

Az előadásokat tartalmazó könyv az alábbi címen rendelhető meg: Elsevier Publishing Inc., 655 Ave of the Americas, NY, NY 10010, USA)

## WIRTSCHAFTSPRÜFUNG

### IM GEMEINSAMEN MARKT 1992

*Stuttgart, Schäffer, 1990. 381 p.*

Az Európai Gazdasági Unió megalakulása várhatóan jelentős változásokat hoz a világkereskedelemben. Ezért mind Európában mind a tengerentúlon elemzések és tanulmányok készülnek a várható tendenciák előrejelzésére. A Német Szövetségi Köztársaságban gazdasági kutatóintézetek egész sora foglalkozik ezzel a témával, ezek közé tartozik a Warth & Klein gazdasági elemző és tanácsadó iroda, amelynek tanulmányában 12 szerző fejti ki gondolatait arról, mi újat hozhat az 1992-re tervezett gazdasági unió a tagállamok számára. A tanulmányokban felmerülő legfontosabb kérdések az árrendszer liberalizálása, a vállalkozás-támogatás összhangjának megteremtése és az egyes tagországok érdekellentéteinek feloldása. (Schäffer Verlag, Alexanderstr. 169-171, 7000 Stuttgart 1, BRD)

## HAZARD DATA SHEETS

*Poole, BDH, 1990, 1150 p.*

A 2300 vegyszer egészségügyi és biztonságtechnikai szempontból fontos adatait tartalmazó A4 formátumú kézikönyvet elsősorban vegyi gyárak és nagy vegyszer-felhasználók munkavédelmi szakemberei forgathatják

haszonnal. A könyv felépítése rendkívül egyszerű és logikus. A vegyszerek az angol elnevezés ABC sorrendjében szerepelnek a könyvben, az adataikat, jellemzőiket tartalmazó leírás az alábbi pontokat tartalmazza: Veszélyességi osztály, A vegyszer leírása, Olvadáspont, Forráspont, Lobbanáspont, Oldhatóság, Robbanás- és tűzvédelmi adatok, Hatása az emberi szervezetre, Tennivalók elsősegély-nyújtáskor, Védekezési módszerek, Tárolás és felhasználás. (BDH Ltd. Broom Road, Poole, Dorset BH12 4NN, UK)

## THE INTERNATIONAL WHO'S WHO 1990-91

*London, Europa, 1990. 1771 p.*

Az Európa kiadó Nemzetközi Ki-kicsoda című kiadványa ötven éve a legátfogóbb életrajz-forrás a világon. A szerkesztőség folyamatosan dolgozik a kiadvány bővítésén és átdolgozásán, az új kiadványok évente jelennek meg. Az 1990-ben megjelent kiadásban több mint 20 ezer jelentős személy rövid életrajza, címe és telefonszáma található meg. Az előző kiadás óta mintegy 1500 új név került a kiadványba. Az egyes személyekre vonatkozó életrajzokban valamennyi lényeges adat szerepel: születési dátum, nemzetiség, a munkásság főbb adatai, elismerések, jelenlegi cím és telefonszám. A szerkesztőség szándéka szerint a kiadvány az emberi tevékenységek teljes skáláját felfedli, a kiválasztott személyek a művészetek, a tudomány, az üzleti élet, a politika és a sport területéről körülbelül azonos arányban kerülnek ki.

A könyv egy rövidítés-jegyzékkel kezdődik. Ezt követi az uralkodó családok felsorolása, majd az előző kiadásban szereplő, de azóta elhunyt személyek felsorolása következik, ezt követi a tulajdonképpeni Ki-kicsoda gyűjtemény.

A könyv az alábbi címen rendelhető meg: Europa Publications, 18 Bedford Sq, London WC1B 3JN, England.

## Jafari, S.: ANALYSE UND OPTIMIERUNG QUALITÄTSBESTIMMENDER EINFLUSSGRÖSSEN BEIM ULTRASCHALL- UND TERMOSONIC- SCHWEISSEN MIKROELEKTRONISCHER DRAHTKONTAKTIERUNGEN

*Berlin, DVS, 1990, 158 p.*

Egy doktori disszertáció képezte az alapját a DVS kiadó új szakkönyvének. A mikroelektronikában igen nagy jelentőségű van az ultrahangos- és termokompressziós módszerekkel készített kötéseknek. Gyakorlati tapasztalatok szerint ezek megbízhatósága döntően befolyásolja az elektronikai készülékek megbízhatóságát.

Jafari könyve rövid, de igen átfogó elméleti bevezető-



vel kezdődik, ebben a szerző ismerteti a különböző kötésmódok készítését, a használt berendezések működését, a kötések jellemzőit. Ezt követi a tulajdonképpeni tárgyalás, amelyben bemutatja, hogyan optimalizálhatók a kötési módszerek, milyen technológiai paramétereket kell megfelelően megválasztani a legjobb eredményhez. A szerző külön-külön fejezetekben ír az arany-, az alumínium- és a rézhuzalok sajátosságairól. A könyv végén részletes irodalomjegyzék található.

A kiadó címe: DVS Verlag, Postfach 225, 4000 Düsseldorf 1.

**Pavlidis, T.: ALGORITHMEN ZUR GRAFIK UND BILDVERARBEITUNG**

*Hannover, Heise, 1990. 506 p.*

1982-ben az amerikai Computer Science Press adta ki elsőként Pavlidis könyvét, amely néhány év alatt alapmű lett, a grafika és a képfeldolgozás területén. A német kiadás, az eredeti mű változatlan fordítása, Albert Ostertag munkája.

A könyv 17 fejezetből áll. Az első fejezet egy általános bevezető, amelyben a számítógépes képfeldolgozás alapfogalmait ismerteti a szerző. A második fejezet a képdigitalizálással foglalkozik, a mintavételezés és az ezzel kapcsolatos műveleteket, például a Fourier-transzformációt írja le. A 3., 4. és 5. fejezetek a képfeldolgozás alapvető műveleteit mutatják be, amelyeket már a digitalizált képen lehet elvégezni. A 6–9. fejezetekben a képfeldolgozás során használt program-algoritmusokat mutatja be a szerző, míg a 10–13. fejezetekben a számítógépes rajzolás és tervezés elméletével ismerkedhet meg az olvasó. A 14. és 15. fejezetek a kétdimenziós, a 16. és 17. fejezetek a háromdimenziós grafikával foglalkoznak. A könyv végén található bőséges képgyűjtemény az egyes fejezetekben elmondottak illusztrációját szolgálja.

A kiadó címe: Verlag Heinz Heise, Postfach 610407, 3000 Hannover 61, BRD.

**Müller, W.: MATELLISCHE LOTWERKSTOFFE. ARTEN, EIGENSCHAFTEN VERWENDUNG**

*Düsseldorf, DVS, 1990, 192 p.*

A forrasztás adhéziós kötés, amelyet fémtárgyak összekapcsolására használnak. A kötésnél használt forrasztóanyag fajtája szerint lágy- és keményforrasztást különböztetünk meg. Mindkét forrasztásfajta minősége, a létrehozott kötések szilárdsága nagymértékben függ a használt technológiától. Müller könyve tulajdonképpen egy forrasztás-technológiai kézikönyv, rendkívül sok adattal és gyakorlati jótanáccsal.

A szerző külön fejezetekben foglalkozik a lágy- és

keményforrasztással, bemutatja a különböző forrasztóanyagok összetételét és jellemzőit. Külön fejezet foglalkozik a forrasztásnál fellépő kémiai és elektrokémiai korróziós jelenségekkel. A könyv végén egy részletes táblázatban foglalja össze a szerző különböző forrasztással kapcsolatos német szabványokat. A mű 104 ábrát és 82 táblázatot tartalmaz. A témában való további tájékozódást is igen bőséges, 174 tételből álló irodalomjegyzék segíti.

A kiadó címe: DVS-Verlag GmbH, Postfach 2725, 4000 Düsseldorf 1, BRD.

**IPS PLASTIC MATERIALS DIGEST 1991 VOL. I–II.**

*Englewood, IPS, 1991. 2144 p.*

Az IPS (International Plastics Selector), a D.A.T.A. Business Publishing kiadó leányvállalata 12 éve jelenteti meg műanyagjellemzőket tartalmazó évkönyveit. A kiadványokban a felhasználó megtalálhatja az adott alkalmazás követelményeit legjobban kielégítő anyagot és annak gyártó cégét. Az új kiadás több mint 200 gyártó mintegy 13 ezer anyagának jellemzőit tartalmazza különféle szempontok szerinti keresési lehetőséggel.

A gyűjtemény 1. kötete a válogatást segíti a főbb műanyagfajták jellemzői szerint sorrendbe állított listával és különböző indexekkel. A gyűjtemény 2. kötete a 13 ezer műanyagfajta főbb adatait tartalmazza, a szerkesztők minden anyagról 29 adatot kértek be a gyártó cégektől, ezek az adatok azonos szerkesztési rendben felsorolva szerepelnek a gyűjteményben kétféle (angol és metrikus) mértékegységekkel.

A kiadvány szerkesztését és állandó bővítését számítógépes adatbázis biztosítja, ebből az adatok mágneslemezen is megkaphatók. A kiadó címe: IPS 15 Ivemess Way East, Englewood, CO 80155-9833, USA.

**ENVIRONMENTAL LAW HANDBOOK**

*Rockville, Government Institutes, 1989, 664 p.*

A környezeti ártalmak elleni védekezés rendkívül költséges, azonban még sokkal többre kerül az esetleg bekövetkezett természeti károsodások felszámolása. Napjainkra a környezetvédelem elsőrangú fontosságú, az egész emberiség jövőjét meghatározó tudomány és iparág lett, amelyre nagy figyelmet fordítanak a fejlett ipari országokban. Az Egyesült Államokban 1973-ban alapították meg a Government Institutes Intézetet a környezetvédelemmel kapcsolatos ismeretek terjesztésére és oktatására. Ma már az intézet több mint 100 különböző tanfolyamot szervez évente és többszáz kitűnő kiadvánnyal segíti a környezetvédelmi műszaki és jogi kérdéseinek megoldását.



A Környezetvédelmi Törvények Kézikönyve 15 fejezetben ismerteti az USA rendkívül szigorú környezetvédelmi törvényeit. A könyv első négy fejezete a törvények speciális kifejezéseinek értelmezését és általános jogi fogalom-magyarázatot tartalmaz. A következő fejezetek az egyes környezetvédelmi területek törvényrendszerét ismertetik. Néhány fejezetcím ebből a részből: Vízszennyezés szabályozás; Levegőtisztaság védelem; Mérgező anyagokkal kapcsolatos előírások; Zajvédelem; Föld alatti tárolókkal kapcsolatos előírások stb. (Government Institutes, Inc., 966 Hungerford Drive 24, Rockville, Maryland 20850, USA)

#### **BUCH DER UMWELTANALYTIK.**

##### **BAND 1.**

*Darmstadt, GIT, 1990, 74 p.*

A GIT könyvkiadó az egyik legnagyobb amerikai műszergyár a Hewlett-Packard megbízásából a környezetvédelem analitikai módszereit ismertető könyvsorozat kiadását kezdte meg. A sorozat első kötete a mintaelőkészítéssel, a kromatográfiás módszerekkel, spektroszkópiai eljárásokkal és a komplett laboratóriumi információs rendszerekkel ismerteti meg az olvasót. A hat fejezetből álló könyv tulajdonképpen egy alkalmazástechnikai példa-gyűjtemény, amelyben valamennyi példa a környezetvédelem területéről való. Az egyes fejezetek felépítése azonos. Elsőként az adott módszer rövid elméleti ismertetésére kerül sor, ezt követi a konkrét mérési feladat leírása, a mérési eredmények kiértékelése, majd az eredmények összehasonlítása a törvényekben rögzített értékekkel. (GIT Verlag GmbH, Postfach 110564, 6100 Darmstadt 11, BRD)

#### **Coleman, R.J.—Williams, K.H.: HAZARDOUS MATERIALS DICTIONARY**

*Lancaster, Technomic, 1988, 176 p.*

Az ipari termelés világszerte nő és ennek következményeként egyre nagyobb mennyiségben keletkeznek az emberre és a természetre veszélyes anyagok, hulladékok. A környezetszennyezés elleni védekezés még a látszólag szervezett, jól működő társadalmakban is gondot okoz, a fejlődő országokban és a volt szocialista orszá-

gokban ez a kérdés gyakorlatilag megoldatlannak tekinthető. A környezetszennyezés különböző fajtáit és azok hatásait összegében nézve úgy tűnik, túl vagyunk azon a ponton ahol még megállapítható lenne a föld élővilágának pusztulása.

Az Egyesült Államok ipara termeli a világon a legtöbb veszélyes hulladékot, szerencsére a hatalmas állam a környezetvédelemre is rendkívüli figyelmet fordít. Hatékony, jól működő szervezetek és rendkívül átfogó információs hálózat segíti a környezetvédelem munkáját. Ez utóbbinak része Coleman és Williams szótára, amely a veszélyes anyagok keletkezésével, szállításával és tárolásával kapcsolatos szavak rövid magyarázatát adja meg. A könyvben több mint 2500 angol fogalom és rövidítés leírása található ABC sorrendben.

(Technomic Publishing, Inc., 851 New Holland Ave, Lancaster, PA 17604, USA)

#### **Freeman, H.M.Ed.: INNOVATIVE HAZARDOUS WASTE TREATMENT TECHNOLOGY. PHYSICAL/CHEMICAL PROCESSES**

*Basel, Technomic, 1990, 256 p.*

Ma már nyilvánvaló tény, hogy az ipari fejlődés a különböző áldásos következmények mellett súlyos környezeti veszélyeket is rejt magában. Magyarország vízkészletének mintegy 80 %-át három folyó, a Duna, a Tisza és a Dráva adja. A folyókat nemcsak vízbázisként, hanem szennyvíz befogadóként is használjuk, ezért vízük minősége már jó ideje fokozatosan romlik. A szennyezők közül a biológiai eredetűek kevésbé veszélyesek, mert az élővizek bizonyos idő alatt automatikusan megtisztulnak. A vízbe kerülő vegyi anyagoktól viszont a vizek önmaguktól nem tudnak megtisztulni, sőt a vegyi szennyezők gátolhatják a biológiai öntisztulást is.

A Technomic könyvkiadó háromrészes sorozatának első kötete a termikus vízkezeléssel, a második a fizikai/kémiai eljárásokkal, a harmadik a biológiai módszerekkel foglalkozik. A sorozat 2. kötete 24 tanulmányt tartalmaz, ezekben a szerzők az aktív vízvédelem csaknem valamennyi módszerével foglalkoznak. Néhány tanulmány-cím a könyvből: Elektro-membrán eljárás önszennyezés ellen; Az arzén szennyezés csökkentésének módszerei a félvezető iparban; A nitrát-szennyezés elleni védekezés módszerei stb. (Technomic AG, Missionsstrasse 44, CH-4055 Basel, Switzerland)



# A Műszerügyi és Méréstechnikai Közlemények szakmai cikkeinek jegyzéke

Az elmúlt évek során olvasóink számos esetben érdeklődtek a Közlemények különböző számában megjelent szakmai cikkek iránt. Ez indokolja az alábbi jegyzék közreadását. Az értékes információforrásnak számító cikkekről kérésre másolat kapható a Szerkesztőségtől. A kérésnél a szerző és a cím mellett kérjük a Közlemények számának és az oldal-  
számának a megadását is.

## 1. szám, 1964.

Nemes László, Háromkomponensű elegy vizsgálata infravörös abszorpció mérésével	14
Láng László: Sadtler spektrumgyűjtemény Magyarországon	22
Peres Tibor: Elektronmikroszkópos szolgáltatások	24
Nemes László: Mágneses magrezonancia spektroszkópia	39

## 2. szám, 1966.

Dr. Dékány Sándor: A kutatófilmzés hazai alkalmazásáról	15
Cech Vilmos: Folyadék-permetecseppel történő porlekötés mechanizmusának vizsgálata	16
Cech Vilmos: Pneumatikus teljesítmény-erősítő stabilitás vizsgálata	19
Dr. Lukács Gyula: Néhány gyakorlati színmérési kérdésről	21
Hargitai Endre—Keglevich László: Magnetostrikciós ferromagnetikumok rezgéstulajdonságainak mérése	31
Hargittay Emil: Gépi adatfeldolgozásra alkalmas eredményeket adó mérőszolgáltatások, nagyteljesítményű műszerrel	55

## 3. szám, 1967.

Nemes Zoltán—Dr. Fridvalszky Lóránd: Növényi sejt citoplazmamozgásának mikrokinematográfias vizsgálata	15
Polgár Tibor: Váltakozóáramú kontaktorokban fellépő ívjelenségek vizsgálata nagysebességű filmfelvevő géppel	18

Baracsi Mihályné: Lézer-sugár felhasználása a félvezető-kutatásban	21
Hargitai Endre: Tengelyek fordulatszám-változásának regisztrálása	23
Peres Tibor: A Finomszerkezetvizsgáló Laboratórium munkájáról	27
Gärtner Pétemé: A Lézer-laboratórium munkájáról	42

## 4. szám, 1968.

Dr. Solti Mihály: A műszerkataszter felhasználása mérési feladatok megoldásához	11
Dr. Dékány Sándor: A kutatófilmzés mai helyzete	15
Cech Vilmos: Űtőművön végzett mérések kutatófilmmel	23
Dobosy Antal: Az Erzsébet-híd függesztőkábeleiben fellépő feszültségek mérése	27
Dr. Pócza Jenő: Elektronsugaras mikroanalizátorok	31

## 5. szám, 1968.

Szekeres Ferenc: Alumíniumhegesztésnél alkalmazott olajégős melegítés vizsgálata	15
Dr. Sebestyén Gyula—Cech Vilmos: A kavitációs áramlás és a kavitációs erózió vizsgálata nagysebességű és idősűrítő filmfelvételekkel	25
Dr. Biczók Ferenc—Nemes Zoltán—Bihari Ottó: Csillós egysejtű fényindukált mozgásváltozásainak mikrokinematográfias vizsgálata	37
Wölfel Lajosné: Újabb mérési módszerek és műszerek nedvességtartalom mérése	41



## 6. szám, 1969.

Dobosy Antal: Különböző keménységű acélanyagok rugalmassági modulusának vizsgálata a hőmérséklet függvényében	15
Cech Vilmos: A leolvadó hegesztő elektróda vizsgálata nagysebességű filmfelvétellel	21
Baracsi Mihályné: Nagysebességű filmfelvétellel nyert információk kiegészítése műszeres mérésekkel	27
Dr. Veres Imre—Öcsényi András—Kelemen László—Láncz Andrásné: Vanádiumvegyületek mikrokínematográfias vizsgálatának néhány eredménye és módszere (Metavanadátok)	31
Polgár János: A vér- $pH$ , $p_{CO_2}$ és $p_{O_2}$ mérése elektromos úton	37

## 7. szám, 1969.

Pásztor Lajos—Dr. Matolcsy Mátyás: Vasúti abroncsok ütvizsgálatánál fellépő feszültségelosztások vizsgálata	11
Kiss Lajos: A hegesztés alatti elmozdulások megfigyelése film segítségével	21
Baracsiné, Debreczeni Ibolya: A különleges filmfelvétel technikában alkalmazott fényforrások	27

## 8. szám, 1970.

Tömböl István: A hangszigetelés- és hanggátlásmérés gyakorlata	11
Vécsei István: Állandó mágnes paramétereinek mérése Hall-hatással	19
Szentirmay Endre: Nyomás- és hőmérsékletváltozások mérése műanyag fröccsöntésénél	29
Cech Vilmos: A különleges filmtechnika ipari alkalmazásáról	37

## 9. szám, 1970.

Pásztor Lajos: Karl-Fischer-féle víztartalom meghatározás Radiometer gyártmányú műszerekkel	13
Vécsei István: Nagy indukciós motorok dinamikus üzemének mérési gyakorlata	21
Dr. Dékány Sándor—N.F. Dmitrjuk: A film a tudományos és az ipari kutatásban	29
Cech Vilmos—Csekő Géze: Vízszugár felbomlásából származó vízcseppek jellemzőinek mérése nagysebességű filmfelvételekkel	37

## 10. szám, 1971.

Erdélyi István: DISA gyártmányú műszercsaládunk felhasználási lehetőségei jelenségek dinamikus lefolyásának vizsgálatára	9
Tömböl István: Mintavételes módszer gépjárművek okozta rezgések várható értékeinek meghatározására	21
Pásztor Lajos: Hőtechnikai- és zajmérések az algyői kísérleti olajkúttüzeknél	29
Csikós András: Új, Philips EM-300 típ. elektronmikroszkópunkról	37
Cech Vilmos: Infravörös sugárzást érzékelő kamera a kutatás és fejlesztés szolgálatában	41

## 11. szám, 1971.

Erdélyi István: DISA gyártmányú műszercsaládunk felhasználási lehetőségei jelenségek dinamikus lefolyásának vizsgálatára. II; Alkalmazási példák	5
Dr. Lukács Gyula: Spektrofotométerek feloldóképessége (meghatározása, helyes és helytelen értelmezése)	11
Szentirmai Endre: Mágneses jeltároláson alapuló fordulatszám- és sebességmérés	13
Pásztor Lajos: Nyomatékmérés érintésnélküli jelátvitellel	23
Millei Lajos: Rezgésérzékelők kalibrálása elektrodinamikus rázóasztallal	33
Cech Vilmos: Schlieren-berendezések összeállítása és gyakorlati alkalmazása	43

## 12. szám, 1972.

Palumby László: Távfűtő hőközpontok hőtechnikai vizsgálata	11
Lantos Gábor: Két sorrendkapcsoló üzemi jellemzőinek vizsgálata	19
Peres Tibor: A Finomszerkezetvizsgáló Laboratórium munkájáról II.	25
Cech Vilmos—Cibulya János—Dr. Veres Imre: Por-szén égésfolyamat vizsgálata nagysebességű filmfelvételekkel	37

## 13. szám, 1972.

Szentirmai Endre: Új félvezető eszközök alkalmazása fizikai jellemzők mérése	5
Dr. Lukács Gyula: Hosszmérő eszközök — helyzetkép és fejlődési irányok	19
Erdélyi István: Saját fejlesztésű mérőerősítő vonalírókhoz	23
Millei Lajos: Ipari berendezések dinamikai paramétereinek vizsgálata rezgéselemzéssel	31



Lugosi Tamás: Acélöntő ívkemence szabályozás- technikai paramétereinek mérése	43
Cech Vilmos: Megfigyelés — automatikusan vezé- relt fényképezőgéppel	51

#### 14. szám, 1973.

Batizi András: INFRATECHNIKA. Az AGA Thermovision System 680 típ. infravörös kamera	21
Cech Vilmos: A nagysebességű képrögzítés hely- zete és fejlődési irányai	

#### 15. szám, 1973.

Cech Vilmos—Muzsnay László—Próbáld Vilmos: Atomreaktor biztonságvédelmi szervőberende- zéseinek mérése nagysebességű filmmel	15
Szentirmai Endre: Vezérelhető nyomatékátvitel forgógépeknél	21
Vécsei István: Saját fejlesztésű, Hall-hatás alapján működő teljesítmény- és cos mérőegységek	35
Millei Lajos: A 2...100 000 Hz frekvenciatarto- mányba eső akusztikus jelek mérési lehetőségei	45
Sallay László: A távhőszolgáltató központok és fel- használó-rendszerek üzemvitelének automatizá- lása korszerű elektronikus egységekkel	61

#### 16. szám, 1974.

Balogh Csaba: Feszítettség-érzékelő rendszer tö- megkiegyensúlyozási problémái	5
Lugosi Tamás: A Prozess Simulator — új eszköz szabályozókörök modellezéséhez	9
Cech Vilmos: Fényképezés nanoszekundumos megvilágítási időekkel	13

#### 17. szám, 1974.

Lukács Gyula: a Színérés és határterületei	5
Bodrogai József: Az üzemi mérések előkészíté- sének és megszervezésének néhány szempontja	15
Batizi András—Dr. Csűrös Éva—Dr. Bodrogi György—Dr. Juhász-Nagy Sándor: A szívmoz- gás és az EKG-görbe egyidejű rögzítése	23

#### 18. szám, 1975.

Csocsán László: A spektrofotométerek fejlődési irányai	5
Komáromi Tibor: Nyúlásmérés víz alatt, gépi adatgyűjtő felhasználásával	17

Nemes Zoltán: Az Encyclopaedia Cinematograp- hica-ról	23
Cech Vilmos—Egri Béla—Ránky Miklós: Nagyse- bességű filmfelvételek értékelése számítógéppel	25

#### 19. szám, 1975.

Radnai Rudolf: Digitális jelek korszerű vizsgálata és műszerei I. rész	5
Batizi András—Kelemen Lajos—Jantai Ádám: Ter- movíziós vizsgálatok lehetőségei az építőiparban	15
Cech Vilmos: A higanycsepp saját rezgései	19
Szentirmai Endre: Műanyagfeldolgozó extruderek és fröccsöntőgépek szabályozástechnikai kérdé- sei I. rész	27
Pásztor Lajos: Az új magyar zajsabványról	39

#### 20. szám, 1976.

Radnai Rudolf: Digitális jelek korszerű vizsgálata és műszerei II. rész. Digitális áramkörök funk- cionális vizsgálata	5
Komáromi Tibor: Rezgésmérés és elemzés ergo- nómiai szempontok alapján	19
Szentirmai Endre: Műanyagfeldolgozó extruderek és fröccsöntő gépek szabályozástechnikai kér- dései, II. rész	29
Millei Lajos: Építmények műszeres dinamikai ál- lapotvizsgálata	37
Millei Lajos: Real-time keskenysávú frekvenciaana- lizátor, Brüel-Kjaer 3348 típ.	43
Dr. Sebestyén Gyula—Cech Vilmos: A kavitációs erózió vizsgálata különleges filmtechnikával	51
Dr. Dékány Lászlóné—Ránky Miklós: Telefotech- nikai jelfogókról készített nagysebességű film- felvételek számítógépes analízise	57

#### 21. szám, 1976.

Cech Vilmos: Filmre rögzített események értéke- lése	5
Balogh Csaba: Időben változó erősségű zajok ener- gia-egyenérték szerinti megítélése	17
Lugosi Tamás: 16 tonnás portáldaru emelő motor- jainak villamos mérései Hall-hatáson alapuló mérőműszerek alkalmazásával	23
Kelemen László: Mechanikai feszültségek gépesí- tett mérése és adatfeldolgozása	29
Csocsán László: Az elektronbefogadási detektorok üzemeltetésének kérdéseiről	35



## 22. szám, 1977.

Radnai Rudolf: Digitális jelek korszerű vizsgálata és műszerei III. rész. Digitális áramkörök automatikus vizsgálata	5
Csocsán László: A spektrofotométerek pontosságát befolyásoló műszerparaméterek	15
Radványi László: Mérési módszer keménymágnesek gyors vizsgálatához	23
Karászi Gerzson—Kirschner József—Fojt Lajos: A detonációsebesség méréséhez kifejlesztett célműszerek	29
Cech Vilmos—Juhász András—Főzi István: Ozmotikus kert. Ozmotikus jelenségek félig áteresztő nehézfilm szilikát hártján	37

## 23. szám, 1977.

Bucsy György: A fáziszárt hurok és alkalmazása	41
Bodrogai József: A nyomatéktérhelés mérése forgógépen	49
Vichnalek István: A vérgáz-analizátorok mérési pontosságát befolyásoló tényezők	59
Dr. Hornok Antal—Cech Vilmos: Hidraulikus bontókalapács ütési út-idő diagramjának meghatározása nagysebességű filmezéssel	62
Lenkei Gyula: A kép és hang szinkronizálása vetítőgépek fénysugarának felhasználásával	67

## 24. szám, 1978.

Kiss József: Nagysebességű analóg-digitál átalakítók	11
Millei Lajos: A graviméterek mérési pontosságát befolyásoló környezeti rezgésérzékenység vizsgálata	17
Mezőfi Gábor: Pneumatikus kéziszerszámok okozta rezgések mérése kéz-kar rendszeren	31
Dr. Csocsán László: Spektrofotométerek mérési eredményeinek feldolgozása különös tekintettel a derivatív egységekre	37
Radikovich Miklós: A gázok helyes használata az atomabszorpciós spektrofotométereknél	45
Dr. Osváth Péter—Dr. Zoltai József: Automatikus áramváltóhitelesítő-berendezés (BME Műszer- és Méréstechnikai Tanszék)	48
Henk Károly: Mikroprocesszoros digitális multiméterek	60

## 25. szám, 1978.

Radnai Rudolf: Digitális jelek korszerű vizsgálata és műszerei IV. rész. Mikroprogramozott digitális berendezések vizsgálata	11
--	----

Millei Lajos: Zaj- és rezgésmérések kisszámítógépes adatfeldolgozása	19
Komáromi Tibor: Csendvédelem — zajhelyzetfeltárás — előrejelzés	31

## 26. szám, 1979.

Radnai Rudolf: Automatizálás a mérés technikában, I. rész. Az automatikus mérés alapelve	9
Bucsy György: Véletlen jelek mérés technikája, I. rész. Elméleti alapok	17
Kelemen László: Célműszer dörzshegesztőgép jellemző paramétereinek mérése	25
Sós Ferenc: Célműszer szigetőfóliák nagyfeszültségű vizsgálata	31
Dr. Csocsán László: A spektrofotométerek követ-tatereinek helyes használatáról	39
Finta László: Az IKARUS lökhárító kísérletei (1977.)	47

## 27. szám, 1979.

Radnai Rudolf: Automatizálás a mérés technikában, II. rész. Egységes csatlakozórendszerek	3
Bucsy György: Véletlen jelek mérés technikája, II. rész. Alapjellemzők mérése	11
Millei Lajos: A felújított Margit-híd parti hídszerelvényeinek dinamikus vizsgálata	21
Szentirmai Endre: Cipőipari bőryanagok hajlítási ellenállásának mérése	27

## 28. szám, 1980.

Békési Kálmán: Korrelációs mérés technika alkalmazása erőművi hőcserélő akusztikus tulajdonságainak vizsgálatára	7
Radnai Rudolf: Automatizálás a mérés technikában, III. rész. Az IEC interface rendszer	19
Bucsy György: Véletlen jelek mérés technikája, III. rész. Alkalmazási példák	29

## 29. szám, 1980.

Komáromi Tibor: Munkahelyi zaj mérése — új zajszbavány	3
Kiss Gyula: Zajsintek statisztikai elemzése	9
Szender László: Sokszögforgácsolás vizsgálata különleges filmtechnikával	19
Radnai Rudolf: Automatizálás a mérés technikában, IV. rész. Automatizált mérőrendszerek tervezése és összeállítása	27
Dr. Csocsán László: Automatizálás az atomabszorpciós spektrofotometriában	35



Stefler Sándor (Posta Kísérleti Intézet)—Jókuti György—Kránicz István (Műszeripari Kutató Intézet): Távközlési csatornák automatikus mérése

41

### 30. szám, 1981.

Ötvösné Papp Erzsébet—Szender László: Különleges filmtechnika alkalmazása folyadékhidak vizsgálatára

19

Kőfalvi Jenő: A Zeeman-atomabszorpciós spektrometria

27

Dr. Solti Mihály: Az ultrahang-mikroszkópia fejlődése és alkalmazása

33

Szentirmai Endre: Jelölő információval kibővített FM mágneses jelrögzítés

37

### 31. szám, 1981.

Kőfalvi Jenő: A fotoakusztikus spektroszkópia (PAS) és néhány alkalmazása

5

Radnai Rudolf: Akusztikai emissziós vizsgálatok

11

Balassa Judit: A mól bevezetésének néhány következménye a kémiában

19

Békési Kálmán: Épület és gépszerkezetek hibahe-lyeinek megállapítása akusztikai módszerrel

23

Dr. Csocsán László: Az atomabszorpciós és emissziós lángspektrofotométerek gáz- és lángrendszerei

27

Szender László—Vékony Sándor: Belső menetek képlékeny alakítási folyamatának vizsgálata nagysebességű filmtechnikával

37

Dr. Papp Lajos: Elektrotermikus atomizáló, grafit sugárforrás és termikusan szabályozott tápegység atomabszorpciós és emissziós spektrográfias vizsgálatokhoz

43

### 32. szám, 1982.

Osváth Béla—Dr. Papp Lajos—Dr. Szabó Zoltán: Termográfia alkalmazásának lehetőségei a szívsebészetben

3

Dr. Illényi András: Újabb szolgáltatás az akusztikai kutatás-fejlesztési, valamint az alkalmazott hangtechnikai tevékenység

9

Kiss Gyula: Hidak sajátfrekvenciáinak mérése

17

Csont Tamás: Levegőben diszpergált szilárd és folyékony részecskék vizsgálata I. rész

25

Kárpáti László—Dr. Penninger Antal: Lüktetőégést vizsgáló műszer

33

### 33. szám, 1982.

Alberty Ákos: Vezérlőegység sweep-generátoros mérésekhez

3

Komáromi Tibor: Teljesítménymérés gumipari technológiák energiafelhasználásának elemzéséhez

9

Dr. Csocsán László: A számítógéptechnika hatása a spektrofotométerek fejlesztésére

13

Csont Tamás: Levegőben diszpergált szilárd és folyékony részecskék vizsgálata II. rész

21

Kőfalvi Jenő: Elektron-akusztikus vagy hőhullám mikroszkópia

29

Radnai Rudolf: Tranziens rekorderek

35

Dr. Makra Zsigmond—Szabó Béla—Szabó Péter Pál—Vágvölgyi Jenő: Termolumineszcensz dózismérő kiértékelő készülék

43

### 34. szám, 1983.

Jubileumi ismertető tevékenységeinkről

3

A Műszerügyi és Méréstechnikai Közlemények tartalomjegyzékei és tárgymutatója

35

### 35. szám, 1983.

Radnai Rudolf: Programozás a mérés technikában

3

Kiss Éva—Pintér János—Szender László: Folyadékok áramlása kapilláris-rendszerekben

11

Pálos László: Kalkulátorok mérés technikai alkalmazása egyszerű illesztő berendezésekkel

21

Pátkai György—Király József—Simén András: Hűtött Si(Li) félvezető detektorok regenerálása, javítása

29

A Műszerügyi és Méréstechnikai Közlemények tárgymutatója

33

### 36. szám, 1984.

Miklós András—Diószeghy Tamás: A fotoakusztikus spektrometria alkalmazása szilárd anyagok vizsgálatában

3

Radnai Rudolf: Mikroprocesszorok, számítógépek és kalkulátorok a mérés technikában

11

Szender László: Mechanikus felületszilárdítás

23

### 37. szám, 1984.

Dr. Nemes Zoltán: Az Encyclopaedia Cinematographica-ról

5

Dr. Kiss Éva—Dr. Pintér János—Szender László: Áramlás vizsgálata mozgó határfelület környezetében

13



Hargita Árpád: Közlekedési zaj értékelése zajfüggvények konvolúciójával	21
Dr. Csocsán László: A spektrofotométerek műszerparamétereiről	27
Radnai Rudolf: Oszilloszkópok korszerű kiegészítő egységei	31
Bihari Gáborné—Dr. Szócska Jánosné: Méréstechnika és innováció — az előbbre lépés lehetőségei	37

#### 38. szám, 1985.

Hargita Árpád: Települési környezet rezgésviszonyainak rendszerteknikai megítélése korszerű mérési eljárással	3
Viletel István: Egy soros interfész rendszer, a HP-IL	15
Radnai Rudolf: Mérőműszerek mikroprocesszoros berendezések vizsgálatára	19
Dr. Páti Gyula—Krepuska János—Dr. Osztrovsky Zoltánné—Weiszbürg János: Az országos műszerállomány üzemeltetésének aktuális kérdéseiről	27
Dr. Papp Lajos: Korszerű atomspektroszkópiai műszerek és tartozékaik fejlesztéséről	33
Csont Tamás: Levegőben diszpergált szilárd és folyékony részecskék vizsgálata (III. rész)	37
Fári László—Dr. Illényi András: Készülék hangszórók és hangsugárzók tranziens torzításának mérése	15
Dr. Csocsán László: A száloptikák alkalmazásának kérdéseiről	23
Radnai Rudolf: Mérések oszcilloszkópokkal	29
Csont Tamás: Nagypontosságú lézeres áramlási sebességmérés	37

#### 40. szám, 1986.

Tóthmátyás István—Tóth Sándor: A kódteodolit optimális helye repülőgépek leszállópályáinak hitelesítésekor	3
Henk Károly: Egy új készülék mikroprocesszoros rendszerek hibakeresésére	9
Kovács Attila—Sövényi Géza: Villamos hálózatok zavarvizsgálata	15
Radnai Rudolf: Kiegészítő egységek automatikus mérőműszerekhez	21
Csont Tamás: Különböző gyártmányú LDA műszerek	29
Dr. Csocsán László: Berobbanás veszélye az atomabszorpciós spektrofotométerek használatánál	39
Merészné Horváth Ágota: Derivatograph-C, új mikroprocesszoros termoanalitikai berendezés	41

#### 41. szám, 1986.

Tóthmátyás István—Farkasházi László—Szeredai László: Kétvezetékes áramtávadó méretezési problémái	13
Fári László: Rezgésállapot megfigyelő rendszer a Dunamenti Hőerőmű 6-os blokkjában	19
Gergely István—Kovács Attila—Rózsa László: Üzemeltetési és szervíztapasztalataink (1.) Az IWATSU műszergyár hordozható oszcilloszkóp családja	25
Radnai Rudolf: Műszerek és mérési módszerek az IEC 625/IEEE-488 interfész vizsgálatára	31

#### 42. szám, 1987.

Diószeghy Tamás—Miklós András—Dr. Illényi András: Spektrometriai és alternatív fotoakusztikus mérések	13
Hajas László—Kovács Attila: Üzemeltetési és szervíztapasztalataink (2.)	
A KEITHLEY gyártmányú digitális multiméterek	23
Henk Károly: Korszerű digitális multiméterek	29
Kőfalvi Jenő: A hőlencse spektroszkópia	37
Csont Tamás: ESPI: a lézer újfajta méréstechnikai alkalmazása	45
Radnai Rudolf: Méréstechnikai szoftvercsomagok személyi számítógépekhez	51

#### 43. szám, 1987.

Tóthmátyás István: Adatgyűjtő személyi számítógépes vezérléssel és speciális mérőperifériákkal	5
Radnai Rudolf: Személyi számítógépes műszerek	13
Kőfalvi Jenő: A szuperkritikus fluidkromatográfia—SFC	21
Csont Tamás: Közvetlen tömegáramlás mérés	29
Hargita Árpád — Dr. Juhász Nagy Sándor — Dr. Hargita Gyöngyi—Dr. Magai István—Kovács László Dezső: A termográfia kiaknázatlan lehetőségei a kutatás, a műszaki- és az orvostudományi diagnosztika területén	35
Dr. Illényi András: Gyakorlati tapasztalatok a zaj és a rezgésvédelem területén	45
Császár László—Sövényi Géza: Digitális multiméterek pontosságának automatikus ellenőrzése (1. rész)	51
Kovács Attila: FARNELL gyártmányú rádiófrekvenciás mérőműszerek	57
Szathmáry Csaba: Digitális vezérlésű oszcilloszkóp	61



#### 44. szám, 1988.

Császár László: Üzemeltetési és szervíztapasztalataink (3.) A GOULD gyártmányú digitális oszcilloszkópok	9
Radnai Rudolf: Gyakorlati tanácsok számítógépes mérőrendszerek üzembehelyezéséhez és üzemeltetéséhez	17
Kőfalvi Jenő: Mikrovezetékes analitika az integrált áramkörök mintájára	23

#### 45. szám, 1988.

Tóthmátyás István—Rosta Miklós: Irányítástechnikai elemkészlet erőművi alkalmazása	5
Dr. Csocsán László: Az FT-IR spektrofotométerek kritikai vizsgálata	13
Kőfalvi Jenő: Robotok az analitikai laboratóriumban	19
Radnai Rudolf: Mérések logikai analizátorokkal (1. rész) Mikroszámítógépes rendszerek vizsgálata	25

#### 46. szám, 1989.

Kovács Attila: Üzemeltetési és szervíztapasztalataink (4.) A RIKENDENSHI gyártmányú regisztrálók	5
Radnai Rudolf: Mérések logikai analizátorokkal (2.) Logikai analizátorok triggerelése	9
Kőfalvi Jenő: A Fourier-transzformációs ion-ciklotronrezonancia tömegspektrometria	17
Dr. Porubszky Tamás—Máté Tibor—Mustó Ferenc: Röntgensőfeszültség mérésének korszerű módszerei	23
Bohuss Aurél—Buzás Péter—Kőhalmy Sándor—Pápay Zoltán—Sarkadi Ferenc: „Anamult” $\mu$ PHA-5 hálózatanalizátor-multiméter	33

#### 47. szám, 1989.

Tóthmátyás István—Tiszai István—Dobos László: Telemechanikai rendszer lassú folyamatok irányítására	17
Diószeghy Tamás: Rezgésérzékelők és rezgésmérő műszerek kalibrálása	23
Radnai Rudolf: Mérések logikai analizátorokkal (3.) Gyakorlati tanácsok, tervezés hibakérésre	29

#### 48. szám, 1990.

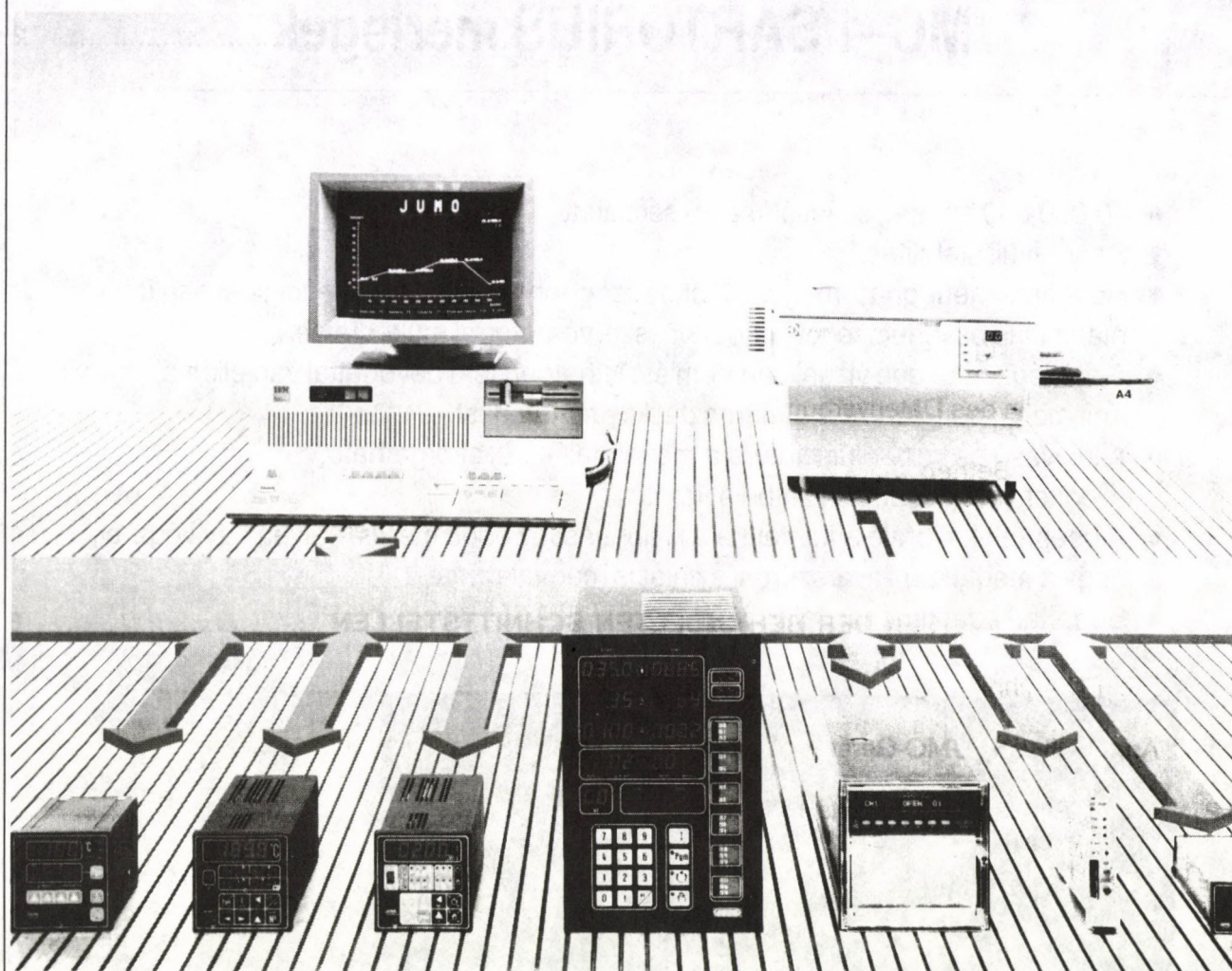
Tóthmátyás István—Dr. Illényi András—Kiss József—Komáromi Tibor—Nagy István—Olchváry Géza: Automatikus autoerőművi akusztikai és rezgésállapot megfigyelő rendszer	17
Papp József—Tóthmátyás István: Rendszer szoftver atomerőmű állapotmegfigyelő rendszerek alapfeladatainak megoldására	23
Kosik László: Integrátor zaj- és rezgésjelek analízálására	29
Dr. Illényi András: Zaj- és rezgésvédelmi minősítő bázisközpont a Békésy György Akusztikai Kutatólaboratóriumban	33
Radnai Rudolf: Mérések logikai analizátorokkal (4.) Gyakorlati tanácsok	37
Dr. Lukács Gyula: A térbeli mérési bizonytalanság és pontosság (a MOM-COLOR 1000 színmérő megoldása)	45

#### 49. szám, 1990.

Tóthmátyás István—Szeredai László: Környezetvédelmi monitor	7
Radnai Rudolf: Mérések logikai analizátorokkal (5.) Gyakorlati tanácsok	11
Imre Attila: Gázok optoakusztikus vizsgálata	19
Nagy Géza: Forradalmi újítás a földmérés területén	29
Eördögh Imre—Nagy György: Videojelfeldolgozó és képanalizáló mérőrendszer család	33



# Mérés- és szabályozástechnikában élvonalban a JUMO



**Ipari, mezőgazdasági és lakossági felhasználásra  
intelligens szabályozók, regisztrálók és hőmérsékletmérők  
nagy választékban.**

Gyártó: JUMO, Wien, Pfarrgasse 48.

Forgalmazó és szerviz: D. I.-CONTROL Kft., Budapest XIII., Angyalföldi u. 37.

Tel.: 129-9209

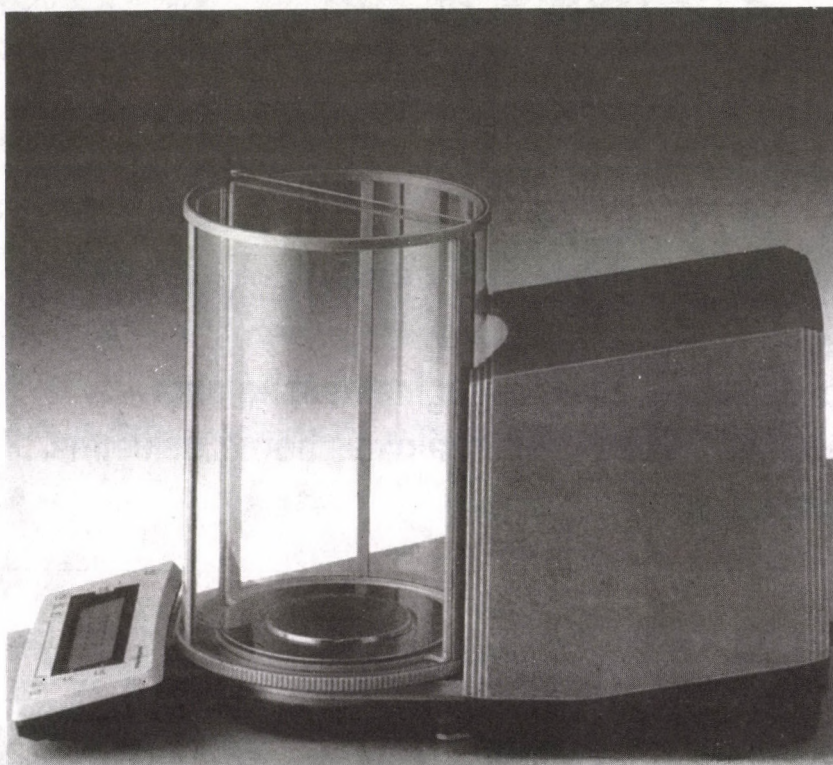
Fax: 149-4114

**JUMO** MESS-UND  
REGELECHNIK®



# CHIP-MIKROCOMPUTER vezérelt új SARTORIUS analitikai és félmikro MC-1 SARTORIUS mérlegek

- 20 000 000 egység számlálása 10 sec. alatt
- Rendkívüli stabilitás
- Hengeres mérlegház, mely 170 fokos szögben nyílik, minden eddiginél nagyobb manipulációs lehetőséget biztosítva, szervomotorral működtetve
- A mérlegház üvege vizuálisan nem észlelhetően fém bevonattal van ellátva, ami megakadályozza az elektrosztatikus feltöltődést
- A leolvasó és kezelő tasztatúra a mérlegház körül elforgatható, a legkényelmesebb helyzetbe állítható
- A beépített kalibráló automatika a kalibrálást az adott mérési helyen úgy végzi el, hogy a megfelelő zavarsszűrés szintet is megválasztja
- Beépített adatkimenet, teljes körű kommunikációs lehetőség PC-vel



Információ és beszerzési  
lehetőség a magyarországi  
márkaszerviznél:

**MEMBRÁN Kft.**

1021 Budapest,  
Tárogató u. 40.

Telefon és fax: 115-8924  
Telex: 22-3237



# Energia- és hűtővízigényes hagyományos desztilláció helyett kínálja vízelőkészítő berendezéseit a **MEMBRÁN Kft. és a Wilhelm Werner GmbH.**

10 liter/óra és ennél nagyobb teljesítményű berendezések, kis helyigénnyel, rendkívül egyszerű kezelhetőség, nincs szükség ioncserélő patronok cseréjére vagy regenerálásra elküldésére, mivel a berendezés automatikusan önmaga regenerál.

Tájékoztató árak:

teljesítmény	a nyert víz vezetőképessége	ár + ÁFA
10 lit/óra	5 mikro S alatt	320 000 Ft
120 lit/óra	5 mikro S alatt steril, pyrogénmentes	1 000 000 Ft

A berendezéseket modulegységekből, a megrendelőnél végzett vízminőség-vizsgálat eredményét figyelembe véve állítjuk össze, úgy, hogy a megrendelő igényei szerinti paraméterű víz előállítását garantáljuk.



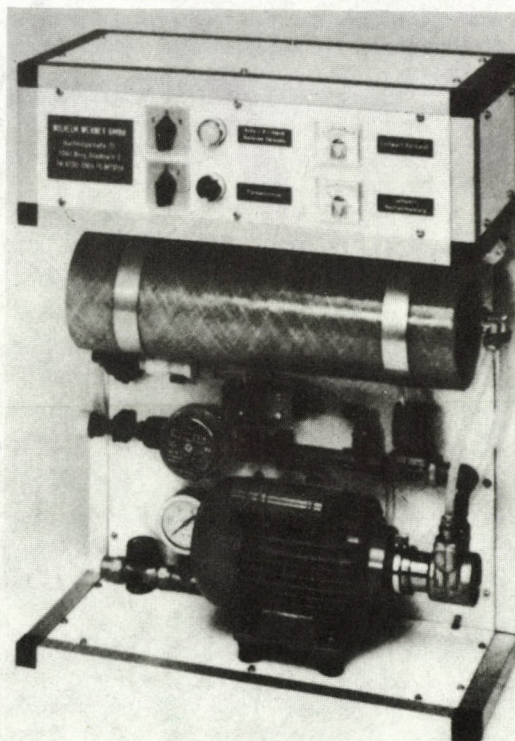
Információ és beszerzési lehetőség  
a magyarországi márkaszerviznél:

**MEMBRÁN Kft.**

1021 Budapest, Tárogató u. 40.

Telefon és fax: 115-8924

Telex: 22-3237





# GYÁRTÁS SZERVIZ

**Olvasószolgálati szám: 8**



Igénybe kívánom venni az MTA Műszerügyi és Méréstechnikai Szolgálatát INGYENES SZOLGÁLTATÁSAI közül az alábbiakat:

☐ Kérem, hogy a következő mérési feladat megoldásában szaktanácsadással segítsenek:

☐ Az alább megjelölt (bekarikázott) hirdetésekkel kapcsolatban bővebb információk megküldését:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60

Visszaküldési határidő: 1990. szeptember 1.

Igénybe kívánom venni az MTA Műszerügyi és Méréstechnikai Szolgálatát INGYENES SZOLGÁLTATÁSAI közül az alábbiakat:

☐ Kérem, hogy a következő műszer hazai lelőhelyét közöljék (csak 100 000 Ft-nál nagyobb értékű műszerre vonatkozhat).

☐ Az alább megjelölt (bekarikázott) hirdetésekkel kapcsolatban bővebb információk megküldését:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60

Visszaküldési határidő: 1991. szeptember 1.

## KEDVES OLVASÓNKI!

A Közlemények célja a Szolgálat eredményeinek és munkásságának ismeretése elsősorban azért, hogy minél szélesebb körben váljanak köztudottá a lehetőségek, szolgáltatások, amelyekkel az MTA Műszerügyi és Méréstechnikai Szolgálat a hazai kutatás és fejlesztés rendelkezésére áll.

A meglévő igény minél teljesebb kielégítése és egyben a Szolgálatnál fennálló lehetőségek tökéletesebb hasznosítása érdekében a Közlemények ezen számához is levelezőlapot mellékelünk. A levelezőlapon feltüntettük az MTA Műszerügyi és Méréstechnikai Szolgálatának fontosabb ingyenes, ill. térítéses szolgáltatásait.

Kérjük t. Olvasóinkat, hogy a levelezőlapokat – igényüknek megfelelően – töltsék ki és juttassák el címünkre.

Szerkesztőbizottság

KÉREM, hogy a MŰSZERÜGYI ÉS MÉRÉSTECHNIKAI KÖZLEMÉNYEK c. kiadványukat a továbbiakban a túldoldali címre küldjék.

Országos Műszaki Információs Központ  
és Könyvtár Gyűjtési Osztály

Budapest  
Pf. 12  
1428



[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]


[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]


[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]

--	--	--	--

telefon:

1

BUDAPEST, PF. 58.

1502



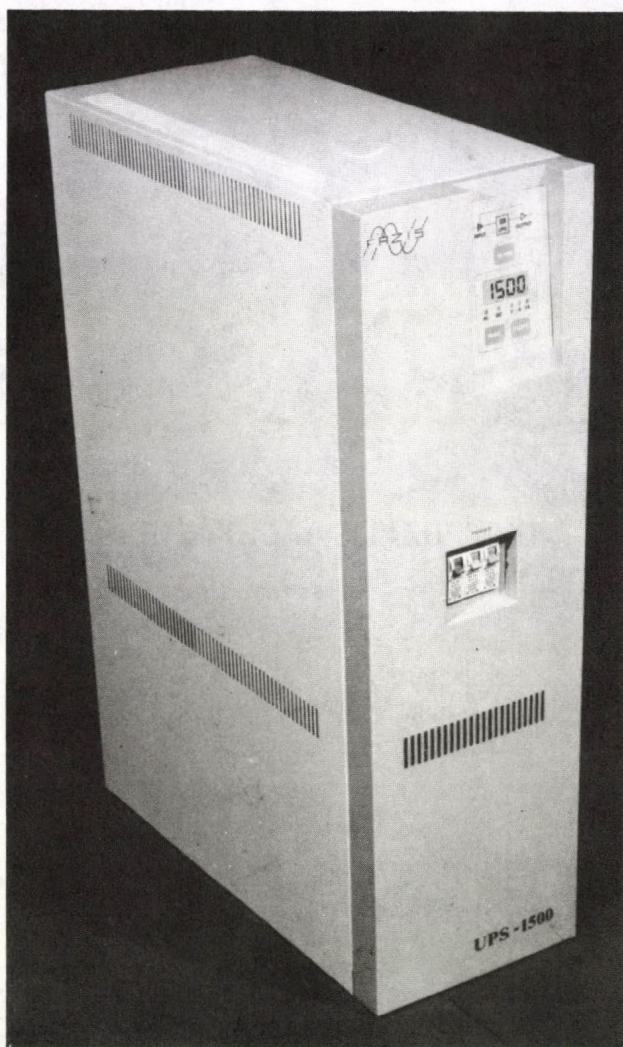


**UPS-800**



**UPS-1500**

## **SZÜNETMENTES ÁRAMFORRÁS**



**Számítástechnikai, ill. ipari  
irányítástechnikai rendszerek  
szünetmentes tápellátására!**

Kimenet: 220 V 50 Hz

Hullámforma: sinus

Torzítás:  $\leq 5\%$

Név. fesz.  $\pm 5\%$ -os megközelítésének  
ideje:  $\leq 1000 \mu\text{sec}$

DC-töltőáram: 0–30 A állítható

Áthidalási idő: min 10 perc  
névl. terhelésnél

Kívánságra ipari (RACK) kivitelben  
is gyártjuk!

További gyártmányaink:

- Telefonközpontokhoz akkumulátortöltők
- Túlfeszültségvédelemmel ellátott hálózati zavarűrlő blokkok
- Vagyonvédelmi berendezésekhez puffertöltők és hálózati tápegységek

„FÁZIS” Ipari és Szolgáltató Szakcsoport Elektronika Ágazat  
1141 Budapest, Szomolányi u. 40/B • Telefon: 183-3557



# MTA MŰSZAKI FIZIKAI KUTATÓ INTÉZETE OPTIKAI ELEKTRONIKAI FŐOSZTÁLY

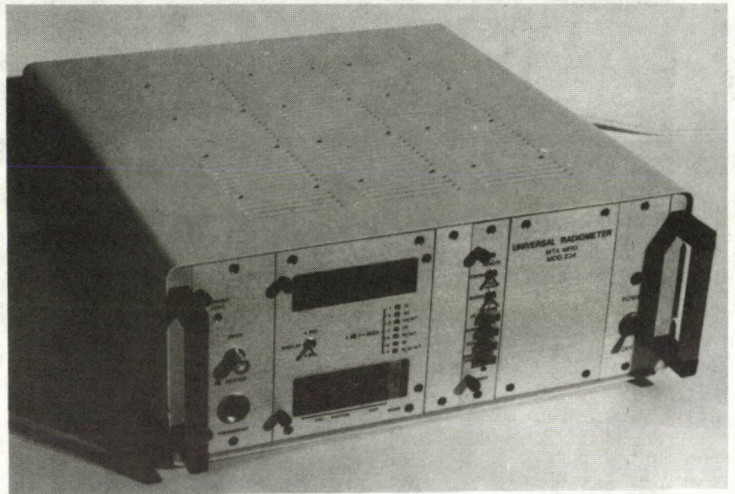
Budapest IV., Főti út 56.  
1325 Budapest, P. 76.  
Telefon: 1690-462  
Telex: 22-7728 mfi-h  
Telefax: 698-0037



## AJÁNLUNK ÖNNEK:

Mérőműszereket  
rövid szállítási határidővel,  
célműszerek fejlesztését,  
mérési szolgáltatást, speciális  
mérési eljárások kidolgozását,  
szaktanácsadást

a fotometria,  
radiometria,  
színmérés,  
fénytávközlés,  
fényvezető szálak,  
valamint a  
kijelzők (képernyő, LCD és  
LED display-k) láthatósága,  
kontraszt vizsgálata  
és más optikai mérések  
területén.

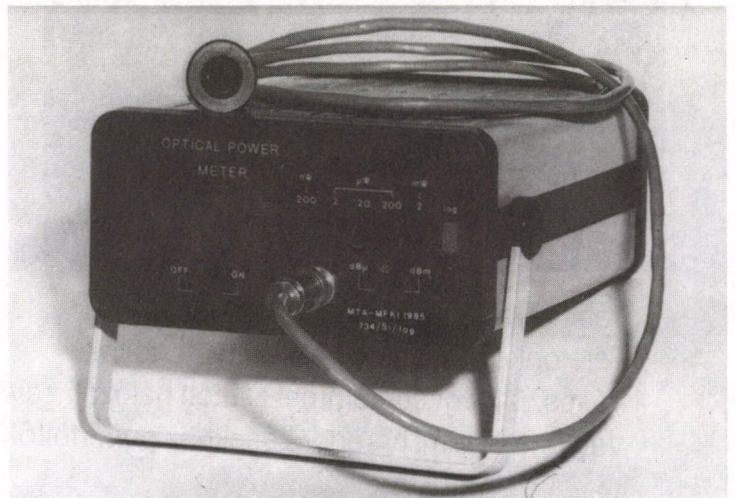


## UNIVERZÁLIS RADIOMÉTER

Mérőfejek:

megvilágítás,  
összfényáram,  
szélessávú UV,  
hosszúhullámú UV-A

és kívánság szerinti spektrális érzékenységre.



## OPTIKAI TELJESÍTMÉNYMÉRŐK

Az optikai hírközlés  
mindhárom átviteli ablakára.



- Termékek:
- NIVOSONAR ultrahangos, érintésmentes érzékelők
  - NIVOCONT rezgőrudas szintkapcsolók
  - Thermocont hőmérők és szabályozók ( $-50^{\circ}\text{C} \dots +1600^{\circ}\text{C}$ )
  - REDDOG vagyonvédelmi rendszerek és lakásriasztók
  - MICROSONAR ultrahangos közelítésérzékelők
  - INFRASOROMPÓK
  - INTERNAPP import szerelvények
    - GEMÜ membránszelepek
    - AMRI pillangószelepek
    - JOUCOMATIC mágnesszelepek
    - FIP műanyagcsövek, fittingek
  - TELE-HASE időrelék


**HELMUT FISCHER GMBH + CO**
**A Helmut Fischer Gmbh képviselete**

Rétegvastagságmérő műszerek:

- mágneses
- örvényáramú
- coulometrikus
- béta-sugaras
- röntgenfluoreszens

Műszerek szervizelése, javítása

Tanácsadás

Forgalmazás forintért

IPARI ELEKTRONIKA • TERVEZÉS • GYÁRTÁS • ÜZEMBE HELYEZÉS





**Magyar-Kanadai Elektronikai Kft.**

1149 Bp., Angol u. 24/b

Tel.: 183-2229, 157-2956

Fax: 183-2229

## **„A VALÓSÁG MEGRAGADÁSA”**

A fenti gondolat megvalósításához biztosítunk eszközöket partnereink számára. Az általunk gyártott és forgalmazott termékek komplex mérés- és vezérléstechnikai feladatok megoldására szolgálnak IBM PC XT/AT számítógépes környezetben. Az egységek-ből úgy laboratóriumi, mint ipari mérésadatgyűjtő és vezérlő rendszerek építhetők ki. Saját fejlesztéseinknél és külföldi szállítóink megválasztásánál arra törekszünk, hogy kedvező ár mellett, megbízható, a nemzetközi gyakorlatban elfogadott megoldásokkal jelentkezünk a hazai piacon.

### **Kínálatunkból:**

- HSR-8 8 bites, 4 csatornás A/D, D/A kártya	9 900 Ft
- HSS-12 12 bites, leválasztott 16, 32 vagy 48 csatornás A/D kártya	29 999 Ft-tól
HGG-12 12 bites, leválasztott, gyors A/D kártya	39 000 Ft
- AD1000 12 bites, 8 csat., gyors A/D kártya	31 900 Ft
- DA600 12 bites, 4 csatornás D/A	29 000 Ft
- HPC-24 48 csatornás I/O kártya	9 000 Ft
- DG96 96 csatornás I/O kártya	29 500 Ft
- TC24 5 csatornás időzítő	25 500
- GP200 GPIB interface	29 900 Ft
- WSB-100 20 MHz hullámforma gen. kártya + sw	142 500 Ft
- LA 12 100 MHz logikai analízátor + sw	95 000 Ft

A kártyákhoz részletes leírás és mintaprogram jár.

Áraink forgalmi adót nem tartalmaznak.

Árusítunk még adatgyűjtő és analízáló programokat: LABTECH, Pegasus, Atlantis stb. és szakkönyveket.

Kérjen részletes termék- és árismertőt.

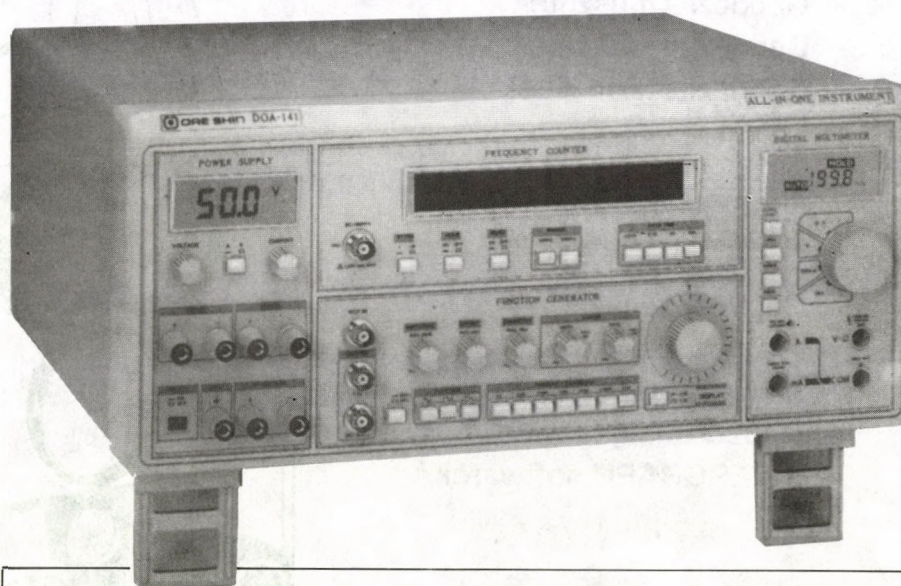
Vállalunk rendszertervezést, egyedi elektronikák tervezését, gyártását.

Cégünk az amerikai Real Time Devices Inc., és a XELTEK Inc. magyarországi képviselője.



## „A VALÓSÁG MEGRAGADÁSA”

### Három műszer és egy tápegység egy készülékben



#### **XELTEK DOA-141** univerzális mérőműszer

##### **1. FREKVENCIAMÉRŐ**

- Frekvenciasáv: 1 Hz–100 Mhz
- Érzékenység: max. 25 mV
- Stabilitás: 5 ppm
- 8 dig. LED-kijelző

##### **2. FUNKCIÓGENERÁTOR**

- Hullámformák: szinusz, háromszög, négyszög, ramp, impulzus, TTL
- Frekvenciasáv: 0,01 Hz–2 Mhz
- Kimenet: 0,1 Vpp–20 Vpp
- Lin. és log. sweep:
  - belső: 20 ms–2 s
  - külső: 100:1
- Kimenő imp.: 50/600 Ohm

##### **3. DIGITÁLIS MULTIMÉTER**

- 3 1/2 dig. LCD kijelző
- I, U (AC, DC) + R mérés
- Pontosság:  $\pm 0,5\%$
- Bemenő imp.: 10 MOhm
- Auto range
- Memória

##### **4. TÁPEGYSÉG**

- 3 1/2 dig. LCD kijelző
- – 5 V 2 A állandó
- – 15 V 1 A állandó
- – 0–50 V 0,5 A állítható
- Hullámosság: max. 2 mV
- Stabilitás: 35 mV
- Túláramvédelem

Ára: 49 800 Ft + ÁFA

Oktatási intézményeknek és magánszemélyeknek 10% kedvezményt adunk.



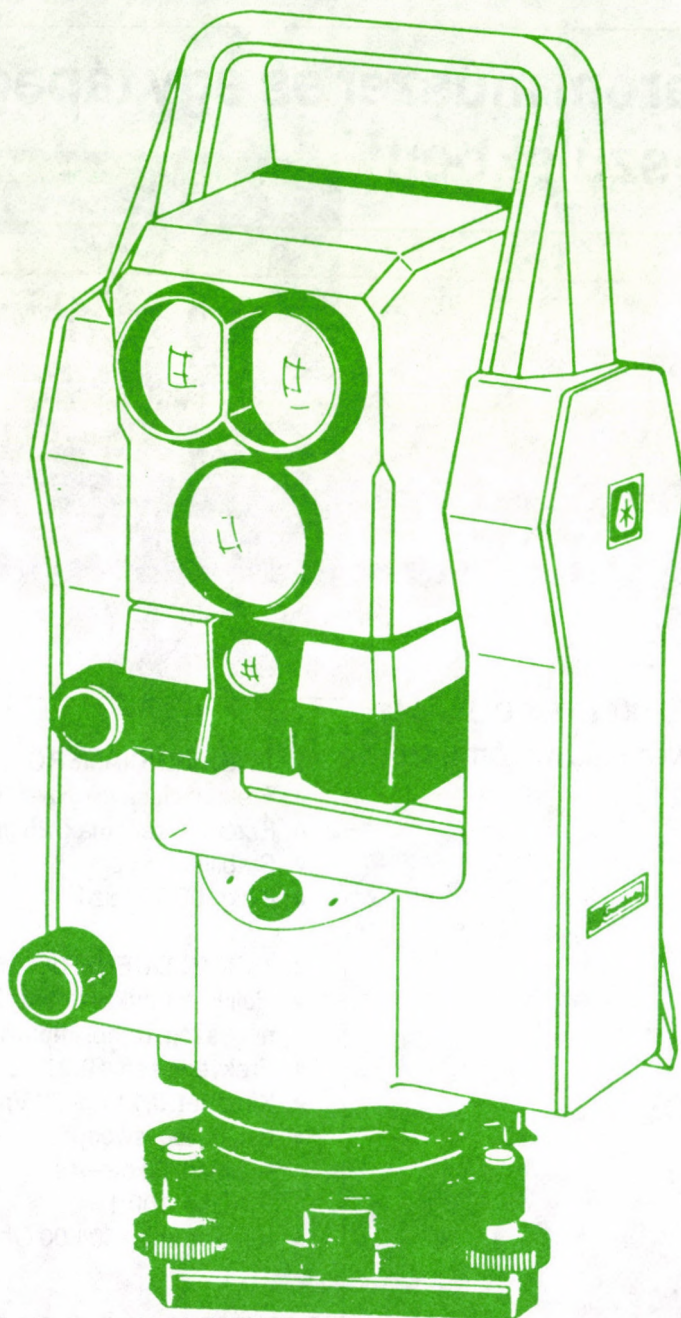


# GEOTRADE

- Geodéziai eszközök
- Geodéziai műszerek
- Geodéziai softwarek
- Geodéziai tartozékok
- Lising



- Rajzfóliák, eszközök
- Plottertollak, tusok
- Mérőszalagok, karók
- Kitűzőrudak, felrakók
- INTERGRAPH softwarek



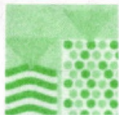
## GEOTRADE KFT.

Budapest V., Bajcsy-Zs. út 12.  
511. iroda  
Tel.: 118-6266  
Fax: 118-6311

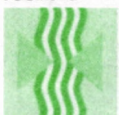


# Endress + Hauser méréstechnika és automatizálás minden iparágban

Endress + Hauser GmbH + Co.  
Postfach 1261 D-7864 Maulburg,  
Bundesrepublik Deutschland  
Tel.: 07622/28-0  
Telefax: 07622/28438  
Telex: 77 32 26



Szintmérők és határérték kapcsolók  
folyadékok és ömlesztett áruk  
részére.



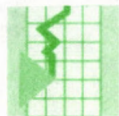
Átfolyásmérő műszerek folyadékok,  
gőz és gáz részére



Ipari mérőműszerek folyadékok és  
gázok analizálására.



Mérőműszerek ömlesztett áruk  
«in-line» mérlegelésére.



Mért érték regisztráló készülékek.



Nedvesség mérőműszerek ipari  
gázok, folyadékok és levegő részére.



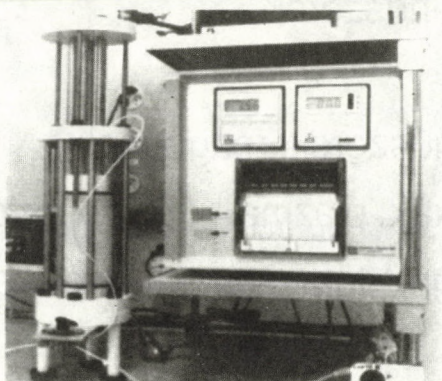
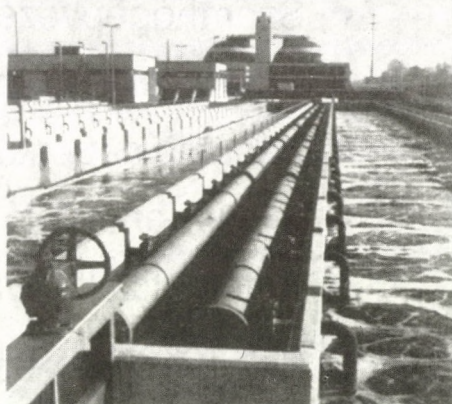
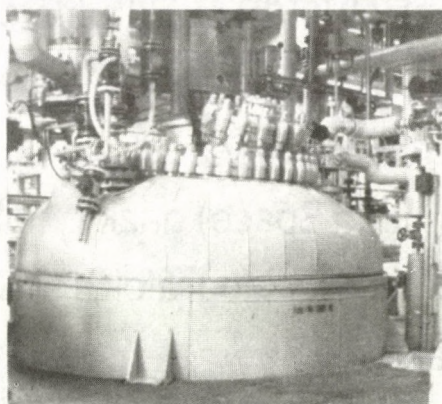
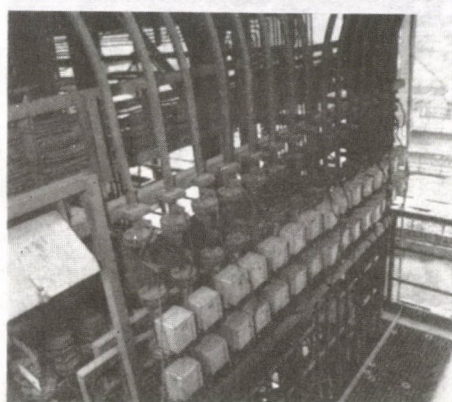
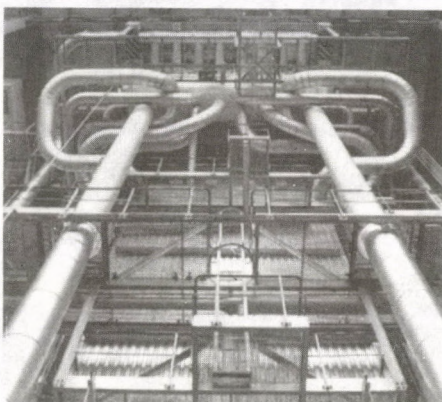
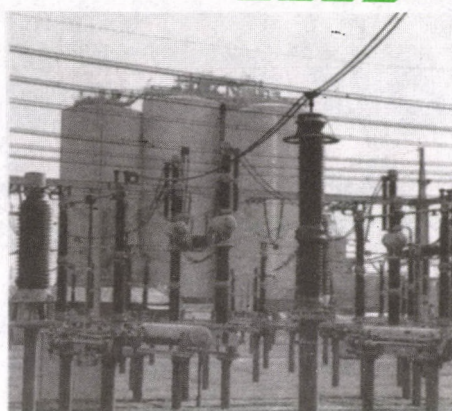
Nyomásmérő műszerek, távadók



Hőmérséklet méréstechnika



Gáz analízis



Képviselet:



1121 Budapest, Zsigmondy u. 17.

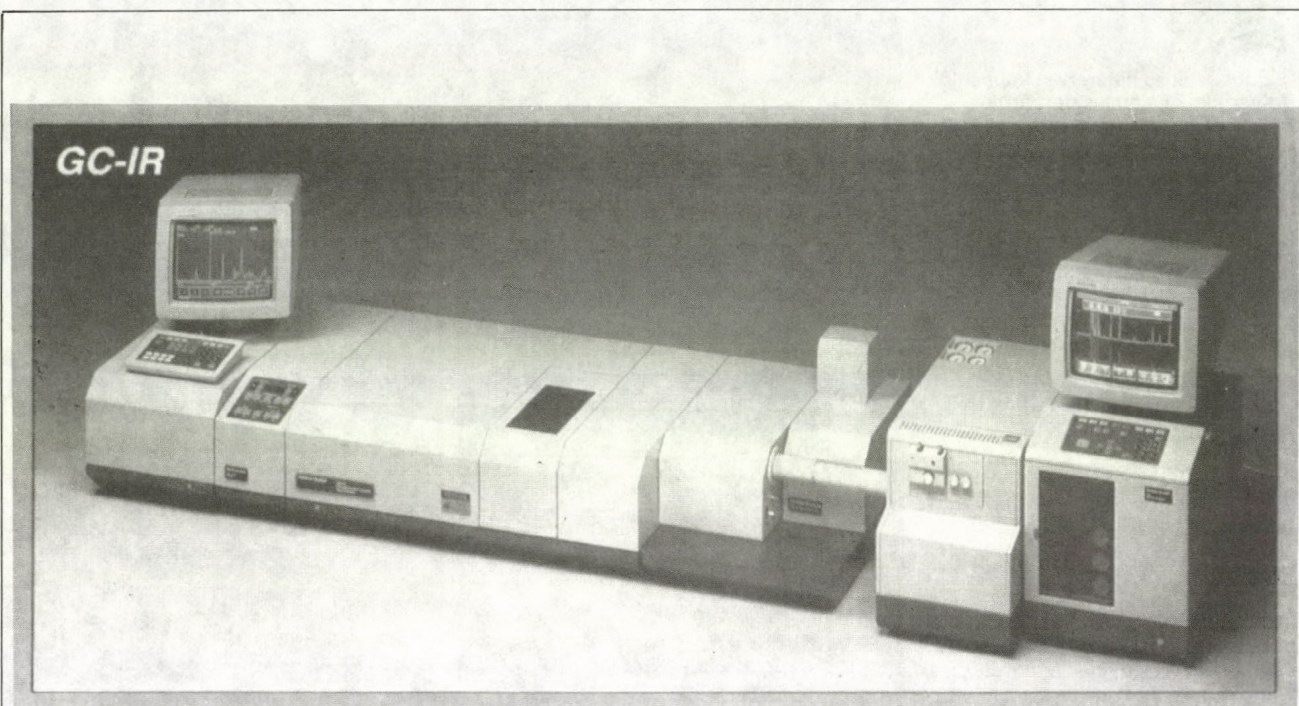
Tel.: 166-9385

Fax: 181-3541

Tlx.: 22-7245



***Analitikai feladatokra... PERKIN ELMER***  
***megoldás felsőfokon!***



- Számítógépvezérelt UV–VIS spektrométerek
- Fourier-transzformációs IR spektrométerek
- Zeeman háttérkorrekciós AA spektrométerek
- Gőztér-analizáló (Head Space) gázkromatográfok
- Automatizált folyadékkromatográfok, RI, UV, fluoreszcens, elektrokémiai detektorok
- Termoanalitikai rendszerek
- Polariméterek
- Biotechnológiai műszerek, reagensek
- Kombinált technikák: plazma-, gázkromatográf-, folyadékkromatográf-tömegspektrométerek



**Analitikai feladatokra.... PERKIN ELMER**  
*megoldás felsőfokon!*

**Tegye meg  
az első lépést,  
hogy termékeivel  
megjelenhessen  
a világpiacon!**

**Mi  
segítünk Önnek!**

**Munkatársaink bővebb információval, szaktanácsadással,  
szervizszolgáltatással készséggel állnak rendelkezésére!**

---

**Címünk: Perkin-Elmer Analytical AG  
Magyarországi Képviselet  
Bimbó út 119/a  
1026 Budapest  
Tel./Fax: 176-4011**

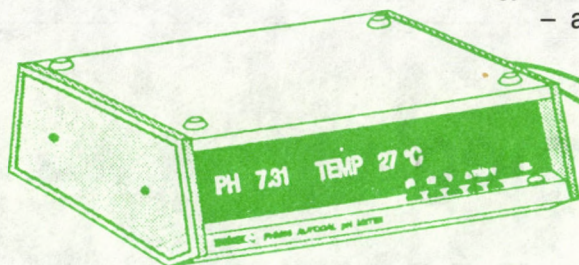


# A MINŐSÉG NEM MINDIG DRÁGA!

## PHM83 automata kalibrálású pH mérő

(kombinált elektróddal és két különböző pufferrel felszerelve)

- gyors és pontos eredményt ad
- egyértelmű információ és hibameghatározás
- automata kalibráció
- rutin vizsgálatokra kiválóan használható
- Radiometer minőségben
- hosszú élettartam



## E180 – precíziós állvány

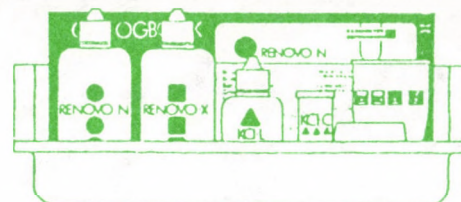
- a munkát segíti
- stabil és tartós
- beállítható minden irányba
- 70 cm körmértben nagy munkafelületen alkalmazható
- az elektróda eltörésének kicsi a valószínűsége

## T801 – hőmérséklet érzékelő

- automatikus hőmérséklet leolvasás
- gyors hőmérséklet leolvasás
- rugalmas hőmérséklet mérés

## GK ANNEX – karbantartási és tisztító készlet

- gyorsabb és sokkal megbízhatóbb pH mérések
- minden szükséges tisztító és utántöltő folyadékot tartalmaz az elektródák optimális kondíciójához
- a naplóban minden fontos mérési adat feljegyezhető
- felhasználható mind a kombinált, mind a telített kálium-kloridos referencia elektródákhoz és üveg elektródákhoz



A csomag tartalma:

pH mérő tartozékokkal, elektróda állvány, hőmérséklet érzékelő és GK ANNEX elektróda karbantartó készlet

## AZ ISMERTETŐ DÍJTALAN

A „Megbízható pH, ion és vezetőképesség mérések útmutatója” című Radiometer katalógus tanácsokat és módszereket ad ahhoz, hogy hogyan kaphatunk pontos és gyors eredményeket a pH vagy ion mérésekor és milyen elektródákat válasszunk a különböző mintákhoz. A Radiometer alábbi teljes programjairól is tájékoztatást ad: puffer folyadékok, GK ANNEX elektróda karbantartó készlet, hőmérséklet érzékelő, elektróda állvány, elektródák, mérők.

1991. január 1-jétől a WIP Kft. látja el a Radiometer cég magyarországi képviselését.

**RADIOMETER**  
**COPENHAGEN**



**Beszerzés, Szerviz, Szaktanácsadás**

**Címünk: WIP Orvosi Analitikai és Egyéb Műszerjavító Értékesítő és Szaktanácsadó Kft.**

1145 Budapest, Szent Tamás u. 8. Tel./Fax: 183-7745





A Budapest és Vidéke MÉR  
Nyersanyaghasznosító Vállalat  
Minőségellenőrzési osztálya  
**az alábbi szolgáltatásokkal áll a  
Tisztelt Megrendelők rendelkezésére.**

### 1. Helyszíni vizsgálatok

- Min. 5 tonna tétel nagyságú vegyes Vót-Bz hulladék válogatása szabvány, illetve igény szerint.
  - Alumínium hulladék válogatása ötvözők alapján.
  - Helyszíni mintavételezés.
- A válogatást mobil spektrométerrel végezzük.



### 2. Laboratóriumi gyorsselelmzések spektrométerrel

- Cr-Ni acélok,
  - Cu alapú ötvözetek,
  - Al és Zn ötvözetek.
- E vizsgálatok – a mintától függően – megvárhatók, illetve három műszakban igénybevehetők.

### 3. Analitikai vizsgálatok:

#### klasszikus nedveskémiai és műszeres

- különféle acélok,
- Cu, Al, Pb, Sn, Zn és ötvözetek
- Egyéb eseti vizsgálatok megbeszélés szerint.

Szolgáltatásainkról bővebb felvilágosítást adnak:

Sándor Gábor minőségellenőrzési osztályvezető

Mezei László minőségellenőrzési csoportvezető

Telefon: 147-5790/162, 208, 29 m.

Telex: 22-5383

Telefax: 127-1604

Cím: 1106 Budapest, Gránátos u. 1–3.



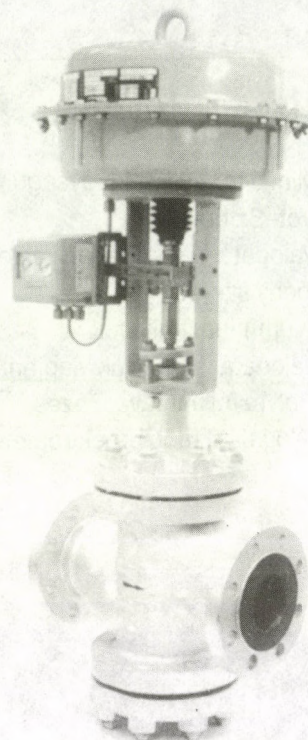
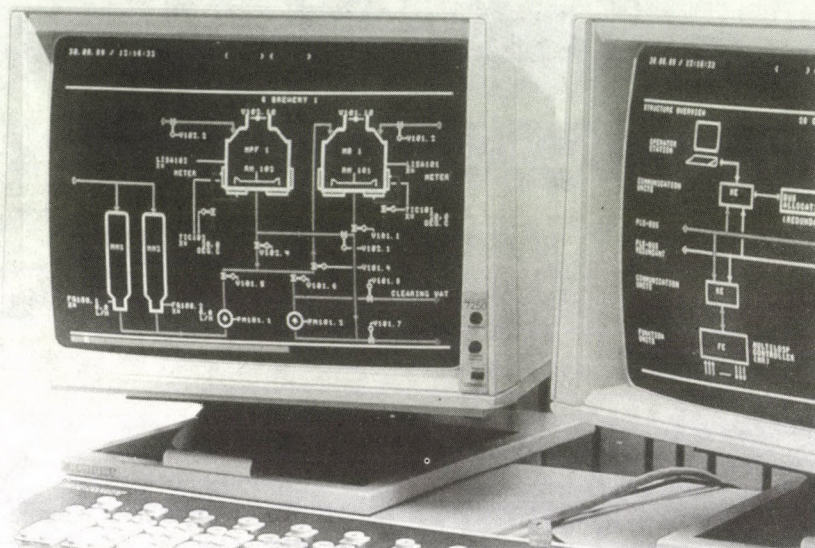
# ECKARDT

– világszerte – a gyártástechnológia  
automatizálásának szolgálatában

NEGYEDSZÁZADA  
MAGYARORSZÁGON

- PLS 80–E decentralizált vezérlőrendszer 32 bit technológiával
- Pneumatikus és elektromos távadók és átalakítók
- Hagyományos szabályozókészülékek
- Beavatkozók

A műszerek KBSZI engedéllyel rendelkeznek.



**Tervezés, gyártás, szerelés, üzembe helyezés, betanítás**

**JUBILEUMI KIÁLLÍTÁSUNKRA SZERETETTEL VÁRJUK  
A BNV-N A MEGSZOKOTT HELYEN AZ A-301/B STANDON**

**JCE**  
**ECKARDT**  
MESS UND PROZESSTECHNIK

**MŰSZAKI IRODA**  
**A-8250 GLEISDORF**  
**Frohsinnstrasse 17/1**

**Tel.: 43/3112-5550-72 • Fax: 43/3112-5550-75 • Tx.: 311-035**

**MAGYAR IRODA (MARKETING CENTRUM)**  
**(Szabó György irodavezető)**

1051 Budapest, Tel.: 118-5225, 118-4434  
Szende Pál u. 3. Fax: 118-4421 Tx.: 22-5064

**SZERVIZ (EL + ME IRÁNYÍTÁSTECHNIKAI Kft.)**

4020 Debrecen, 4017 Debrecen, Tel.: (52) 11-633/1671, 1268  
Pallagi u. 13. Pf. 44. Fax: 52-35-595

NEGYEDSZÁZADA

MAGYARORSZÁGON



Az osztrák NOWATRON Inst GmbH megnyitotta magyarországi irodáját!

**A lengyel, jugoszláv, csehszlovák piac után hazánkban is megjelent a NOWATRON cég, amely piackutatás és értékesítés mellett szervizszolgáltatást is nyújt.**

Az alábbi cégek forintért megvásárolható termékeit forgalmazzuk:



**HPLC rendszerek, spectrophotometer, spectrofluorimeter, ultra-centrifugák és tartozékaik, folyadékszintillációs számlálók, ipari és standard PC-k, logikai analizátorok, hálózati analizátor**



**FT-IR spectrometer család, Raman modul, NMR spectrometerek, QC, NMR, NMR mikroszkóp**



**Microplate mosók, reagens dispenser-ek, temperáló berendezések, mixerek, microcentrifugák, laboratóriumi berendezések**

**BIO-TEK INSTRUMENTS, INC.**

**Komplett microplate rendszerek: automatikus olvasók, speciális olvasók, mosók, klinikai diagnosztikai software-k**

***Ha a fenti cégekről, illetve termékeikről többet szeretne megtudni, kérjük forduljon irodánkhoz.***

Címünk: 1124 Budapest, Vércse u. 24/a  
Tel.: 185-6958  
Fax: 185-6958





**IPEL Kft**

**BUDAPEST**

Kisfaludy u. 144.  
1196

**TELEFON:**

1-333-963

**A KÖVETKEZŐ TERMÉKEINKET AJANLJUK SZÍVES FIGYELMÜKBÉ**

### **KT-O3 kapcsolóüzemű tápegység család**

Már 35,000.- Ft-tól.

- \* 200 W - 1800 W kimenő teljesítmény
- \* 20, 40, 60 V-os max. kimenő feszültség ( $U_{max}$ )
- \* 10, 20, 30 A-es max. kimenő áram ( $I_{max}$ )
- \* feszültség vagy áramgenerátoros üzemmód
- \* a kimeneti jellemzők folyamatosan szabályozhatók
- \* szabályzási pontosság jobb, mint 2% a teljes tartományban
- \* hálózati transzformátoros leválasztás
- \* beépített digitális műszer a feszültség és az áram mérésére
- \* lassú indítás

> kimenő fesz 1V -  $U_{max}$   
> áramkorlát 0 -  $I_{max}$

Felbontás:  
> 0.1 V  
> 0.1 A

Elsősorban ipari felhasználásra ajánljuk a következő területeken:

- KORROZIOVÉDELME - AUTOMATA AKKUMULÁTORTÖLTŐ - GALVANIZÁLÁS -

### **HSAD-O2 nyolc csatornás gyors A/D konverter IBM PC-hez**

Ajánljuk diagnosztikai mérésekhez, ipari folyamatok méréseihez.

- \* galvanikus leválasztás a számítógépről
- \* 12 bites felbontás, nagy pontosság
- \* több méréshatár
- \* kvarc pontosságú időalap
- \* egyszerűen kezelhető interaktív program
- \* a paraméterek programból változtathatók:
- \* 200,000 mérési eredmény egy mérési ciklusban
- \* digitális és grafikus megjelenítés:
- \* időmérés cursorral
- \* valósérték konverzió
- \* archiválás

> csatornaszám 1-8  
> mintavételi idő 50 $\mu$ s - 200ms  
> méréshatár (+/-5V +/-25V)

> természetes lépték  
> idő - jel grafikonok  
> jel - jel grafikonok

mérőegység 49,600.-  
illesztő 15,400.-  
software 32,200.-

A teljes rendszer

ára: 97,200.- Ft

### **IPEL DATA ADATGYŰJTŐ RENDSZER**

Ipari Mérésadatgyűjtő Ellenőrző és Feldolgozó Rendszer

Igény szerint kialakított hardware, software.  
Az ipar bármely területén felhasználható.  
Használatával a termelés optimalizálható,  
a veszteségek csökkenthetők.

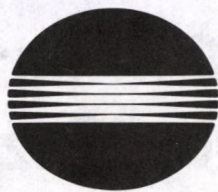
> 8 csatornás egységek  
> 12 bites felbontás  
> galvanikus leválasztás

- \* IBM PC számítógépen működő programrendszer
- \* max. 800 analog mérés egyidejűleg
- \* max. 700 kétállapotú jelzés figyelése
- \* vezérlés kontaktusokkal, vagy analog jelekkel
- \* sokirányú adatfeldolgozás

> adminisztráció, archiválás  
> hiba esetén riasztás  
> naplózások printerre  
> grafikonok rajzolása  
> matematikai számítások  
> statisztikák készítése

Kérjen részletes ismertetőt!





# MINOLTA

## A MÉRHETŐ MINŐSÉG

### SZÍNMÉRŐK

Ön folyadék  
felület vagy  
fény színét kívánja meghatározni?

A MINOLTA tristimulusos színmérőkkel bármelyik mérésfeladat megoldható!  
Készülékeink pontos mérést tesznek lehetővé nemzetközileg ismert színrendszerekben.

Felületi színmérőink néhány jellemzője:

Receptor: 6 szilikon fotocella, 3 a megvilágító és  
3 a visszavert fény színének érzékelésére

Színrendszerek: CIE Yxy, L\* a\* b\*, L\* C\* H°,  
Munsell és denzitás mérés

Eltérésmérés:  $\Delta Y_{xy}$ ,  $\Delta L^* a^* b^*$ ,  $\Delta L^* C^* H^\circ$ ,  $\Delta E^*_{ab}$   
+  $\Delta D_x D_y D_z$

Választható kalibráció

Statisztikai számításokra képes

Mérési tartomány: 1,5–100% reflexió

Ismétlési képesség: (x, y)  $\pm 0,0002$

RS 232 C adatközlő kimenet



### SPEKTROFOTOMÉTER

A MINOLTA CM-1000 spektrofotométer kompakt, hordozható készülék, igen nagy pontosságú mérésre alkalmas.

Néhány jellemző:

Mérési tartomány: 400–700 nm

Fotometrikus tartomány: 0–150% reflexió

Detektor: szilikon fotocella sor

Beépített printer

LCD képernyő

Ismétlési képesség eltérése: 0,10%-on belül

Felhasználó szoftverek széles választéka

Készülékeinket rövid határidőre,  
forint fizetése ellenében tudjuk szállítani.

**MINOLTA AUSTRIA** Cam. Div. képviselője  
1111 Budapest, Stoczek u. 13. Tel.: 165-4915 Fax: 149-9164



# **Keresi az Önnek megfelelő mérőműszert?**

## **Forduljon bizalommal szakembereinkhez!**

**A Philips cég rendkívül széles gyártmányválasztékát ajánljuk:**

### **Elektronikus mérőműszerek**

**Krémer Péter**  
eladó mérnök

### **Ipari szabályozók**

### **Elektronikus mérlegek**

### **Ipari röntgenberendezések**

### **Forgó gépek, turbinák ellenőrző berendezései**

**Krakker Dezső**  
eladó mérnök

### **Elektroakusztikus berendezések**

### **Vagyonvédelmi rendszerek**

### **Felületszerelt (SMD) technológia célberendezései**

### **Környezetvédelmi műszerek**

**Bagi Alfonz**  
eladó mérnök

Szaktanácsadás, garanciális és garancián túli javítás,  
karbantartás, forgalmazás!



**MTA-MMSZ-PHILIPS I and E ÜGYFÉLSZOLGÁLAT**

1119 Budapest, Szakasits Árpád út 59-61.

Telefon: 166-2366 • Telex: 22-5114 • Telefax: 161-1021





# Vásároljon Philips és Fluke gyártmányú műszereket konszignációs raktárról

## 1. FLUKE kézi multiméterek:

21:	19 800 Ft*	73:	12 800 Ft*	85:	38 000 Ft*
23:	24 300 Ft*	75:	19 000 Ft*	87:	45 100 Ft*
25:	33 800 Ft*	77:	24 300 Ft*	8060A:	60 500 Ft
27:	43 900 Ft*	83:	32 600 Ft*	8062A:	50 400 Ft

## 2. FLUKE asztali multiméter:

45: 85 000 Ft

## 3. Multiméterek tartozékai:

80T-150U:	17 500 Ft	80TK:	9 900 Ft	C-25:	3 000 Ft
80K-40:	12 300 Ft	Y8132:	1 600 Ft	C-50:	2 200 Ft
80I-410:	20 800 Ft	Y8134:	3 900 Ft	C-70:	2 100 Ft
TL-20:	5 200 Ft	Y8140:	3 000 Ft		

## 4. FLUKE digitális kézi hőmérsékletmérők:

51: 20 800 Ft\*  
52: 28 500 Ft\*

## 5. Hőmérsékletmérők tartozékai:

80PK-2A:	6 000 Ft	80PK-6A:	7 100 Ft
80PK-3A:	11 000 Ft	80CH-M:	1 000 Ft
80PK-4A:	7 400 Ft	80CK-M:	1 000 Ft
80PK-5A:	6 900 Ft		

## 6. PHILIPS kétcsatornás analóg oszcilloszkópok:

PM3208 (20 MHz): 78 100 Ft  
PM3209 (40 MHz): 125 900 Ft

## 7. PHILIPS kis torzítású kisfrekvenciás generátor:

PM5110 (10 Hz-100 kHz): 49 400 Ft

## 8. PHILIPS automatikus RCL mérőhíd:

PM6303: 196 500 Ft

\* 3 év garanciával

A feltüntetett árak ÁFÁ-t nem tartalmaznak, és visszavonásig érvényesek.

**NE FELEDJE:** – Nálunk a legolcsóbb!

– Velünk a leggyorsabb!

Szaktanácsadás, garanciális és garancián túli javítás,  
karbantartás, forgalmazás!



**MTA-MMSZ-PHILIPS I and E ÜGYFÉLSZOLGÁLAT**

1119 Budapest, Szakasits Árpád út 59-61.

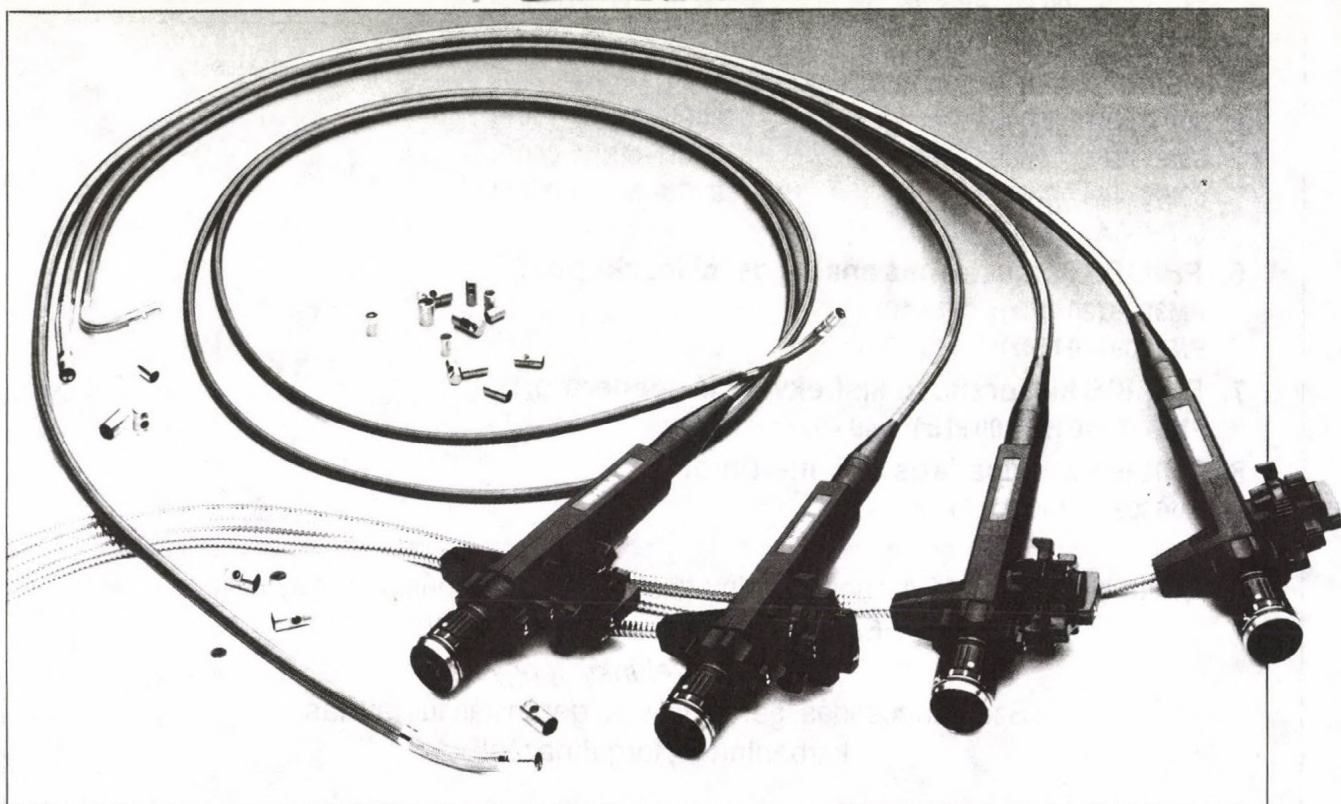
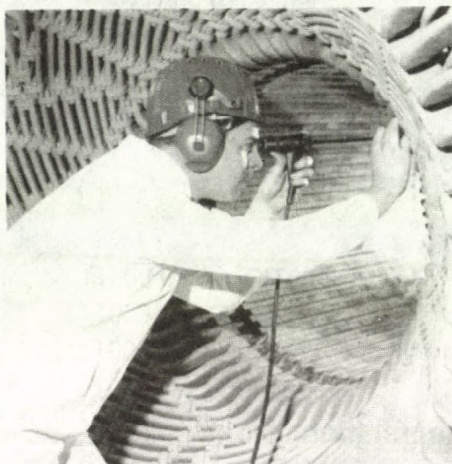
Telefon: 166-2366 • Telex: 22-5114 • Telefax: 161-1021





**OLYMPUS**  
INDUSTRIAL

# Merev és flexibilis endoszkópok ipari alkalmazásra



*Magyarországi képviselő:*

**INTERAG KER. RT.**  
Homoki László  
1136 Budapest XIII.  
Pannónia u. 11.

1390 Budapest Pf. 184.  
Telefon: 132-9560, 132-6770  
Telex: 22-4776  
Telefax: 153-0736





1147 Budapest, XIV. Telepes u. 2-4.

Levélcím: 1581 Bp., Pf. 84.

Telefon: 251-6333 • Telex: 22-4670 • Telefax: 183-3190

## KÉPVISELET, MÁRKASZERVIZ

**Tisztelettel ajánljuk Önöknek  
az általunk képviselt alábbi német cégek termékeit**

### TESTOTERM

elektronikus kézi mérőkészülékek

hőmérséklet

páratartalom

légáramlás

nyomás

mérésére

füstgázelemzők

fordulatszámérők

infravörös hőmérsékletmérők

mérési adatgyűjtők + 1300 °C környezeti hőmérsékletig

digitális táblaműszerek

intelligens mérési adatgyűjtők

öntapadós hőmérsékletmérő fólia



### Kvarchőmérő

mérési tartomány: -40...+300 °C

rendszerpontosság:  $\pm 0,1$  °C

felbontás: 0,01 °C; 0,001 °

### HERMANN SEWERIN

gázszivárgás és robbanásveszélyjelző műszerek

vízszivárgás felderítő műszerek és korrelátorok

fémcsővezeték és kábel nyomvonalkereső műszerek

nyomvonalkereső nemfémcsővezetékek felderítésére

komplett mérőkocsik gázvezeték-rendszerek időszakos ellenőrzéséhez

hidrológiai vízszivárgási helyek felderítésére korrelációs mérőkocsik

### JUNKALOR

infravörös és cirkónium-oxid mérési elvű gázelemző műszerek

gépkocsi kipufogógáz ellenőrző műszer

(CO, CO<sub>2</sub>, HC, O<sub>2</sub>, NO, fordulatszám, olajhőmérséklet, nyomtató)

**KÉRJE RÉSZLETES TERMÉKISMERTETŐNKET!**



# szervízképviseleteink

## 1. SZERVÍZKÉPVISELETI FŐOSZTÁLY

Telex: 22-5114 mtamm h

AMTEST ASSOCIATES Ltd. képviseletében

Boonton  
Carlo Gavazzi  
Comark  
CT Systems  
Datron  
ENI  
ESI  
Hitachi Denshi  
Polar Instruments  
Racal Dana  
Wavetek

BRABENDER GmbH

GAMA Industrial Products and Consulting  
(Ausztria) képviseletében  
CONVIRON

JEOL SA

LABCO CO. képviseletében  
Link

LORENTZEN-WETTRE  
MARCONI Ltd.

MTS SYSTEMS GmbH

PHILIPS és képviseletében  
Fluke

SCHLUMBERGER TECHNOLOGIES GmbH és  
képviseletében

Enertec  
Solartron

SPECTRA PHYSICS GmbH

TECH TEAM ELECTRONIC GmbH  
képviseletében

Hitachi oszcilloszkópok

WANDEL und GOLTERMANN GmbH

## 2. MŰSZERKÖLCÖNÖZÉSI FŐOSZTÁLY

Telex: 22-6936 akamu

LABOREX GmbH képviseletében

Gould Advance

LABSYSTEMS GmbH képviseletében

Orion Research

TECTRA AG képviseletében

Dranetz

Farnell

UNIVERSAL GmbH képviseletében

Iwatsu

Keithley

Riken-Denshi

## 4. REX-FILM KFT

Telefon: 166-2366

CENTER GmbH képviseletében

SONY



**MTA MŰSZERÜGYI ÉS  
MÉRÉSTECHNIKAI  
SZOLGÁLATA**

Budapest XI. Szakasits Á. u. 59-61.

Levélcím: Budapest 1502 Pf. 58.

Telefon: 166-2366



# szolgáltatásaink

VILLAMOS  
MENNYISÉGEK  
MÉRÉSE

NEMVILLAMOS  
MENNYISÉGEK  
MÉRÉSE VILLAMOS  
ÚTON

INFRATECHNIKA

ÚJ MÉRÉSI  
MÓDSZEREK  
KIDOLGOZÁSA

MÉRÉSI  
ADATFELDOLGOZÁS  
ÉS  
SZÁMÍTASTECHNIKA

KÖRNYEZETI ZAJ-  
ÉS REZGÉSMÉRÉS

AKUSZTIKAI  
VIZSGÁLATOK

CÉLMŰSZER-  
FEJLESZTÉS

DIGITÁLIS  
ELVŰ  
JELFELDOLGOZÁS

MTA MMSZ

MŰSZERTECHNIKAI FŐOSZTÁLY

Levélcím: Budapest, Pf. 58. 1502 • Telefon: 181-3946 • Telex: 22-6936 akamu





A MTA MMSZ BÉKÉSY GYÖRGY AKUSZTIKAI KUTATÓLABORATÓRIUM az akusztika és rezgés szakterület hazai bázisintézménye. Speciális mérőszobái (süket, zengő, lehallgató szoba) és mérőrendszerei (ultrahangkád, kis frekvenciás Kundt cső, rezgésszegény vizsgáló asztal), továbbá számítástechnikai berendezései (HP 9836, IBM PC, XT, AT stb.) a rezgés technikai és akusztikai kutatás, fejlesztés és szolgáltatás rendelkezésére állnak. A szakterületen széleskörű tapasztalatokkal rendelkező szakembergárda a jól felszerelt könyvtár és a legújabb szakmai ismeretek alapján igyekszik a laboratóriumhoz forduló érdeklődők szakmai igényeinek megfelelni. A laboratórium számos területen végez munkát.

Az újabb eredmények közül a beszéd- és szófelismerés, a rezgő felületek moduselemzése a rezgés és akusztikus emissziós érzékelők és kapcsolódó mérőműszerei, a rezgésdiagnosztikai állapotmegfigyelő (monitoring) mérőrendszerek, a rázó- és ejtőgépek kalibrálórendszerei, a rezgésérzékelők kalibrálása, a sonnméter és egy újabb transziens torzításmérő fejlesztése az említésre méltó.

Az eddig kifejlesztett mérőműszereket a rezgésdiagnosztika és a speciális akusztikai mérés-technika szerint csoportosítjuk.

## GÉPEK ÁLLAPOTFELÜGYELETE, REZGÉSDIAGNOSZTIKA

### Műszerek

rezgésérzékelők (GI-03, GI-05, GI-06)  
töltéserősítők (GIE-02, GIE-06)  
szabályozó erősítő (GIT-01 + GIT-02)  
hordozható rezgésmérő (GIE-04)  
kézi rezgésmérő (GIE-05/A)  
monitor rendszer célfejlesztés  
ejtő és rázó gép kalibráló műszerek

### Méréstechnikai szolgáltatások

FFT elemzés  
rezgésdiagnosztika  
módus elemzés  
rezgésmérő kalibrálás  
ejtő- és rázó gép kalibrálás  
célműszer fejlesztés

## SPECIÁLIS AKUSZTIKAI MÉRÉSTECHNIKA

### Műszerek

AE érzékelő (AE 8471)  
AE előerősítő (AEE-01)  
AE szabályozóerősítő (AET-01)  
Tranziens torzításmérő (TR-04)  
Sonnméter (SM-02)  
Szófelismerő berendezés (ST-02)

### Méréstechnikai szolgáltatások:

Süket és zengőszobai mérések  
Hangsugárzók és akusztikai jelenségek szubjektív vizsgálata  
Mikrofon és zajszintmérő kalibrálás  
Zajmérés és zajcsökkentés  
Jelelemzés  
Zajforrás Lokalizáció  
Beszédfelismerés  
Célműszer fejlesztés

### Címünk:

MTA MMSZ  
BÉKÉSY GYÖRGY  
AKUSZTIKAI KUTATÓLABORATÓRIUM

Telefon: 185-1780  
Budapest 1502 Pf. 58.  
Telex: 22-6936 akamu h



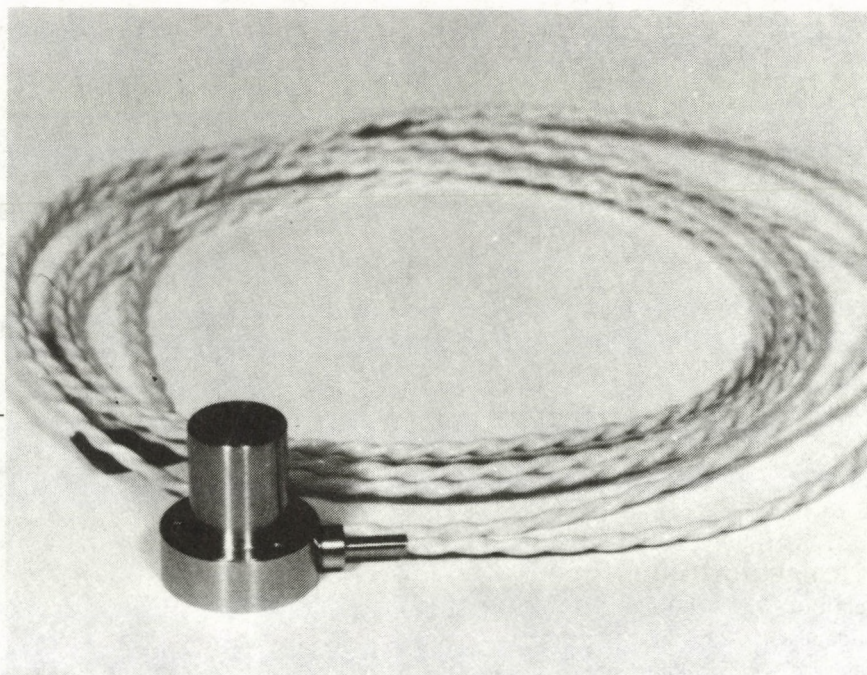
## GI-03 PIEZOELEKTROMOS GYORSULÁSÉRZÉKELŐ

A GI-03 típusú piezoelektromos gyorsulásérzékelő általános célú, ipari rezgésmérésre és ellenőrzésre szolgáló elektromechanikus átalakító. Főbb jellemzők: mechanikai deformációkra és hőmérsékleti tranziensekre érzéketlen, széles hőmérséklet- és dinamikatartomány. Az alkalmazott piezoelektromos egykristály magas Curie-hőmérsékletű és a neutronsugárzásnak ellenálló. Elektromosan szimmetrikus kimenet. A ház rozsdamentes acélból készül 1,5 m hosszú benövesztett kábellel. A masszív kivitelű, hermetikusan zárt GI-03 típust fokozott igénybevételű alkalmazásokhoz ajánljuk, ipari hőerőmű és atomerőmű szekunderköröknél

### MŰSZAKI ADATOK

Töltésérzékenység:  $0,6 \text{ pC/ms}^{-2}$   
Frekvenciatartomány: \*  $0,2 - 10\,000 \text{ Hz}$   
Dinamikatartomány:  $0,1 - 1000 \text{ ms}^{-2}$   
Keresztirányú érzékenység (30 Hz-nél):  $< 5 \%$   
Kapacitás (kábel nélkül)  $150 \text{ pF}$   
Max. üzemi hőmérséklet:  $180 \text{ }^{\circ}\text{C}$   
Üzemi hőmérséklettartomány:  $-50 - +180 \text{ }^{\circ}\text{C}$   
Max. kábelhőmérséklet:  $250 \text{ }^{\circ}\text{C}$   
Méretek:  $\varnothing 38 \times 37,5 \text{ mm}$   
Tömeg:  $170 \text{ g}$   
Kimenet: szimmetrikus  
Felerősítés:  $3 \times \varnothing 4,2 \text{ mm-es furat } \varnothing 30 \text{ mm lyukkörön}$

\*Az alsó határfrekvencia az alkalmazott előerősítő adataitól függ



Címünk:

**MTA MMSZ  
BÉKÉSY GYÖRGY  
AKUSZTIKAI  
KUTATÓLABORATÓRIUM**

Telefon: 185-1780  
Budapest 1502 Pf. 58.  
Telex: 22-6936 akamu h

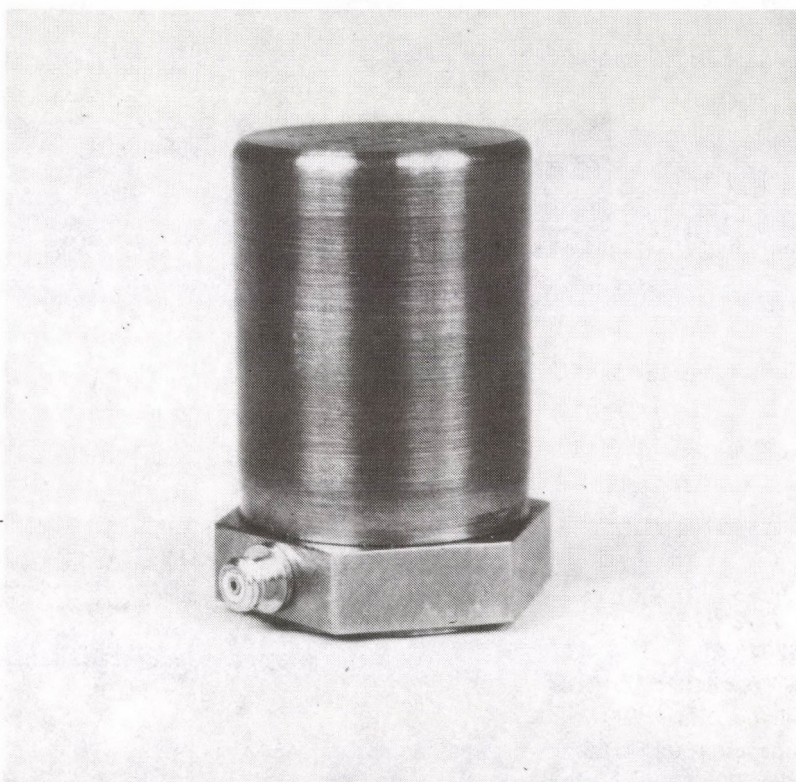


## GI-05 PIEZOELEKTROMOS GYORSULÁSÉRZÉKELŐ

A GI-05 piezoelektromos gyorsulásérzékelő az ipari, gépipari rezgések mérésére készült piezoelektromos gyorsulásérzékelő. Konstrukciója a gépdiagnosztikában széles körű alkalmazását teszi lehetővé. Átalakítóeleme  $\text{LiNbO}_3$  egykristály, mely magas hőállóságával, vegyi hatások és a radioaktív sugárzás-iránti ellenállásával kifejezetten alkalmassá teszi a kedvezőtlen ipari körülmények közötti alkalmazását is. A rozsdamentes acélból készült ház robosztus kivitele szintén a tervezett felhasználói környezetet veszi figyelembe.

### MŰSZAKI ADATOK

Töltésérzékenység:  $0,9 \text{ pC/ms}^{-2}$   
Frekvenciatartomány:  $0,2 - 10\,000 \text{ Hz}$   
Dinamikatartomány:  $0,1 - 1000 \text{ ms}^{-2}$   
Kapacitás (kábel nélkül):  $150 \text{ pF}$   
Max. üzemi hőmérséklet:  $130 \text{ }^\circ\text{C}$   
Üzemi hőmérséklettartomány:  $-50 - +130 \text{ }^\circ\text{C}$   
Max. kábel hőmérséklet:  $150 \text{ }^\circ\text{C}$   
Méret:  $\varnothing 26 \times 41 \text{ mm}$   
Tömeg:  $150 \text{ g}$   
Kimenet: aszimmetrikus  
Felerősítés: M6 központi furat  
Az érzékelőhöz használható erősítő típusok: GIE-04,  
GIE-05/A



Címünk:

**MTA MMSZ  
BÉKÉSY GYÖRGY  
AKUSZTIKAI  
KUTATÓLABORATÓRIUM**

Telefon: 185-1780

Budapest 1502 Pf. 58.

Telex: 22-6936 akamu h



A GI-06 típusú piezoelektromos gyorsulásérzékelő az atomreaktori primer körülmények feltételeit figyelembe vett kutatás-fejlesztési munka eredménye. Jellemzői a robosztus kivitel, a nedves meleg és radioaktív sugárzás elleni fokozott védelem, a hőlökésekre való érzéketlenség, széles hőmérsékleti és dinamika tartomány. Az érzékelő elektromosan szimmetrikus kivitelben készül, rozsdamentes acélból, 320 C°-ig hőmérsékletálló benövesztett kábellel. Külön kérésre egyedi igényeket kielégítő kábelhossz és kábel kivitel szállítása is lehetséges. Standard kábelhossz 3 m.

## MŰSZAKI ADATOK

Töltésérzékenység: 0,6 pC/ms<sup>-2</sup>  
 Frekvenciatartomány\*: 0,2–10 000 Hz  
 Dinamikatartomány: 0,1–1000 ms<sup>-2</sup>  
 Keresztirányú érzékenység: <5 %  
 Kapacitás (kábel nélkül): 150 pF  
 Max. üzemi hőmérséklet: 320 C°  
 Üzemi hőmérséklettartomány: –50 – +320 C°  
 Max. kábelhőmérséklet: 400 C°  
 Hőfokfüggés: 0,05 %/C°  
 Gamma dózis: 10<sup>5</sup> Gray  
 Neutron dózis: 10<sup>14</sup> ne/cm<sup>2</sup>  
 Méretek: Ø38 x 37 mm  
 Tömeg: 180 g  
 Kimenet: szimmetrikus  
 Felerősítés: M6 központi furat, vagy 3xØ4,2 mm furat  
 Ø30 mm lyukkörön

\*Az alsó határfrekvencia az alkalmazott töltéserősítő adataitól függ.

Ajánlott töltéserősítő: GIE-02



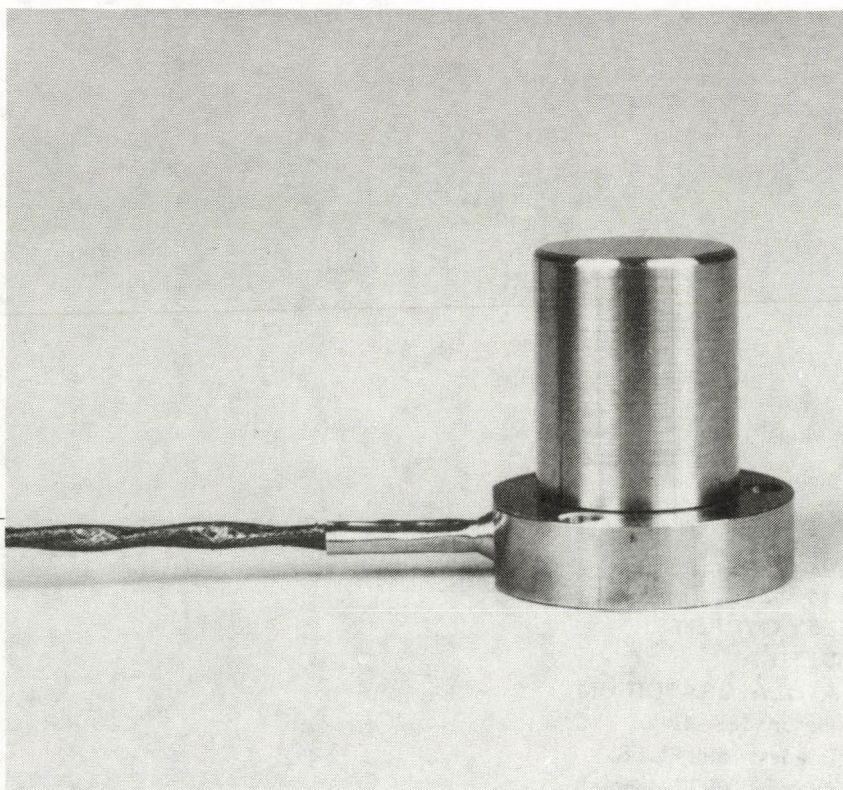
Címünk:

**MTA MMSZ  
BÉKÉSY GYÖRGY  
AKUSZTIKAI  
KUTATÓLABORATÓRIUM**

Telefon: 185–1780

Budapest 1502 Pf. 58.

Telex: 22–6936 akamu h



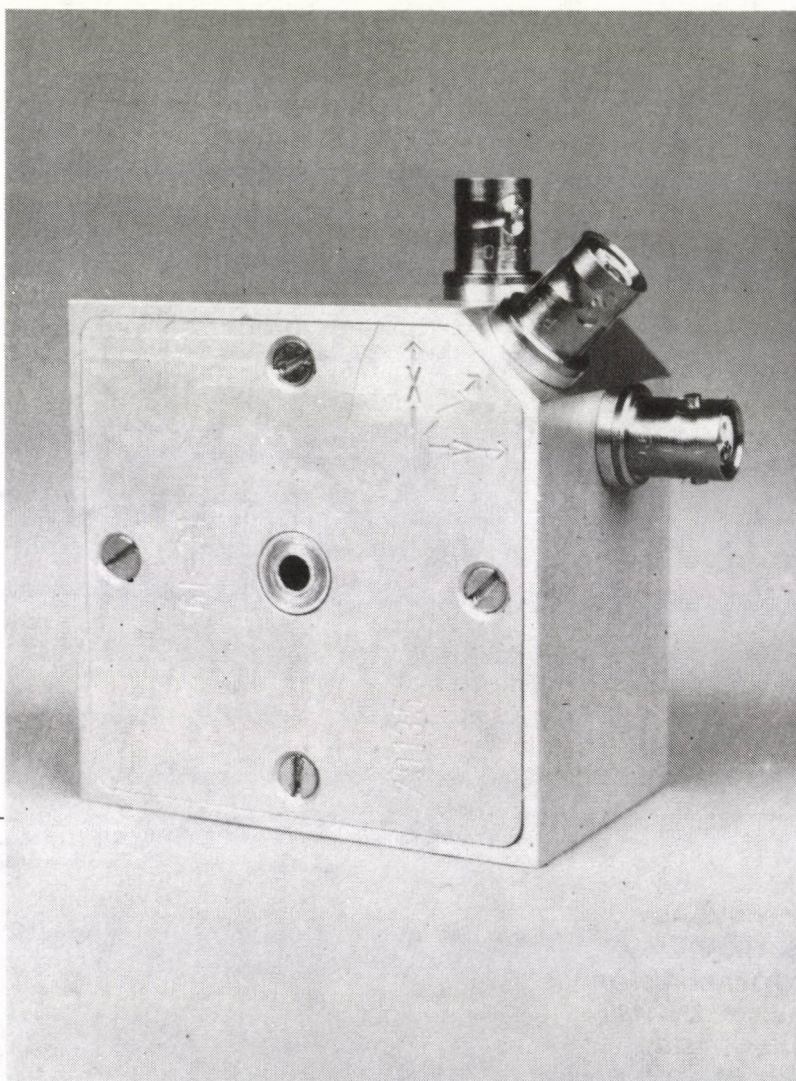


## GI-31 HÁROMIRÁNYÚ PIEZOELEKTROMOS GYORSULÁSÉRZÉKELŐ

A GI-31 típusú háromcsatornás érzékelő három, főtengelyüket tekintve egymáshoz képest merőlegesen és elszigetelten szerelt piezoelektromos érzékelőt tartalmaz. A térbeli rezgésjelek összetevőinek érzékelésére alkalmas. Elsősorban környezetvédelmi célokra alkalmazható.

### MŰSZAKI ADATOK

Töltésérzékenység:  $0,35 \text{ pC/ms}^{-2}$   
Frekvenciatartomány:  $0,2 - 1300 \text{ Hz} \pm 0,2 \text{ dB}$   
Érzékelőelemek rezonancia frekvenciája:  $18 \text{ kHz}$   
Max. mérhető gyorsulás:  $10 \text{ m/s}^2$   
Minimálisan mérhető gyorsulás:  $10^{-3} \text{ m/s}^2$   
Üzemi hőmérséklettartomány:  $-40$  és  $+120 \text{ C}^{\circ}$  között  
Névleges kapacitás:  $800 \text{ pF}$   
Áthatás az egyes csatornák között az átviteli sávban:  $< 3\%$  ( $30 \text{ Hz-en}$ )  
Méretek:  $62 \times 62 \times 41 \text{ mm}$   
Tömeg:  $420 \text{ g}$   
Felerősítő:  $\varnothing 4,2 \text{ mm}$  furaton M4 csavarral központosan  
Csatlakozó rezgésmérő: GIE-04



Címünk:

**MTA MMSZ**

**BÉKÉSY GYÖRGY**

**AKUSZTIKAI**

**KUTATÓLABORATÓRIUM**

Telefon: 185-1780

Budapest 1502 Pf. 58.

Telex: 22-6936 akamu h



A GIS típusú hangolható szűrő a hordozható GIE-04 rezgőmérő kiegészítő berendezése. Segítségével az összetett rezgések különböző frekvenciájú komponensei szétválaszthatók és egyenként vizsgálhatók, ezért a GIE-04 + GIS-01 mérőrendszer a helyszíni rezgőmérés egyszerű, könnyen kezelhető, de sok információt adó eszköze. Terepen vagy ipari környezetben való méréseknél helyettesíti a drága, érzékeny és nehezen mozgatható szinképelemzők/vagy FFT elemzők használatát.

A hangolási tartomány 1 Hz-től 10 KHz-ig terjed, ami a gyakorlatban előforduló legfontosabb rezgések teljes spektrumát lefedi. A hangolás diszkrét frekvencialépésekben, digitálisan történik, a frekvencialépésköz kisebb, mint az aktuális frekvencia 1 %-a, a sávszélesség változtathatóan terc (23 %), vagy keskenysávú (3 %). A sávközép frekvenciákon az erősítés névlegesen egységnyi.

## MŰSZAKI ADATOK

Bemenet:

Impedancia:  $> 100 \text{ kohm}$

Névleges jelszint:  $1 V_{\text{eff}}$

Max. csúcshint:  $4 V_{\text{peak}}$

Kimenet:

Impedancia:  $< 200 \text{ ohm}$

Névleges erősítés: 0 dB

Sávszélesség: 23 % vagy 3 % átkapcsolhatóan

Hangolási Tartomány: 1,00 Hz – 9,99 kHz

A hangolási lépésköz: kisebb, mint az aktuális frekvencia 1 %-a

Hangolási sebesség:

23 % – FAST  $\approx 2 \text{ s/dekád}$

23 % – NORMAL  $\approx 15 \text{ s/dekád}$

3 % – FAST  $\approx 15 \text{ s/dekád}$

3 % – NORMAL  $\approx 117 \text{ s/dekád}$

Hangolt frekvencia kijelzés: LCD-3 digit; dekádjelzés: LED

A kijelzett és hangolt frekvenciák eltérése:

5 kHz alatt  $< 3 \%$

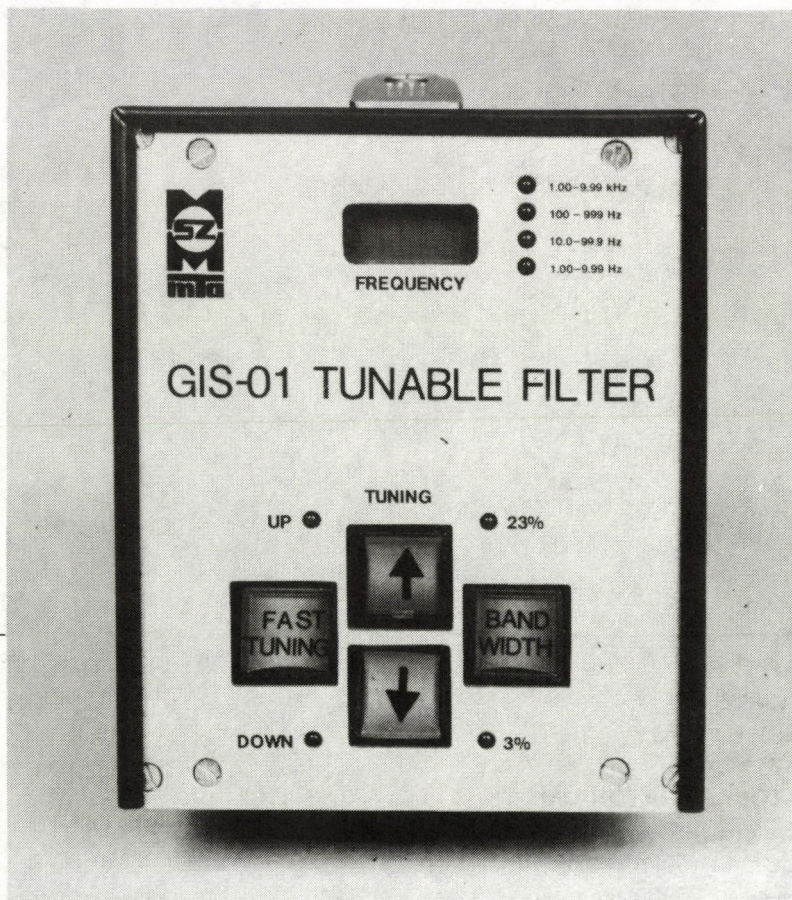
5 kHz felett  $< 5 \%$

Tápellátás: 4 db 1,5V R20 elem, akkumulátor vagy külső tápforrás

8V...24V; fogyasztás 500 mW

Mechanikai méretek: 108 mm x 128,5 mm x 230 mm

Tömeg: 2 kg



Címünk:

MTA MMSZ

BÉKÉSY GYÖRGY

AKUSZTIKAI

KUTATÓLABORATÓRIUM

Telefon: 185-1780

Budapest 1502 Pf. 58.

Telex: 22-6936 akamu h



## GIE-05/A KÉZI REZGÉSMÉRŐ

A GIE-05/A általános célú, ipari és környezetvédelmi rezgésmérésekhez kialakított rezgésmérő. Zsebben hordozható, rezgés gyorsulás, – sebesség és – kitérés mérésére egyaránt alkalmas. Gyakorlatilag minden piezoelektromos gyorsulásérzékelő csatlakoztatható hozzá. Nagy érzékenységű, kis fogyasztású, könnyen kezelhető.

### MŰSZAKI ADATOK

Bemenet: töltéserősítő

Bemeneti csatlakozó: BNC

Érzékenységbeállítás:  $1-10 \text{ pC/ms}^{-2}$

Mérési tartomány:

gyorsulás:  $10^{-1}-200 \text{ m/s}^2$

sebesség:  $10^{-1}-200 \text{ mm/s}$

kitérés:  $1-2000 \text{ } \mu\text{m}$

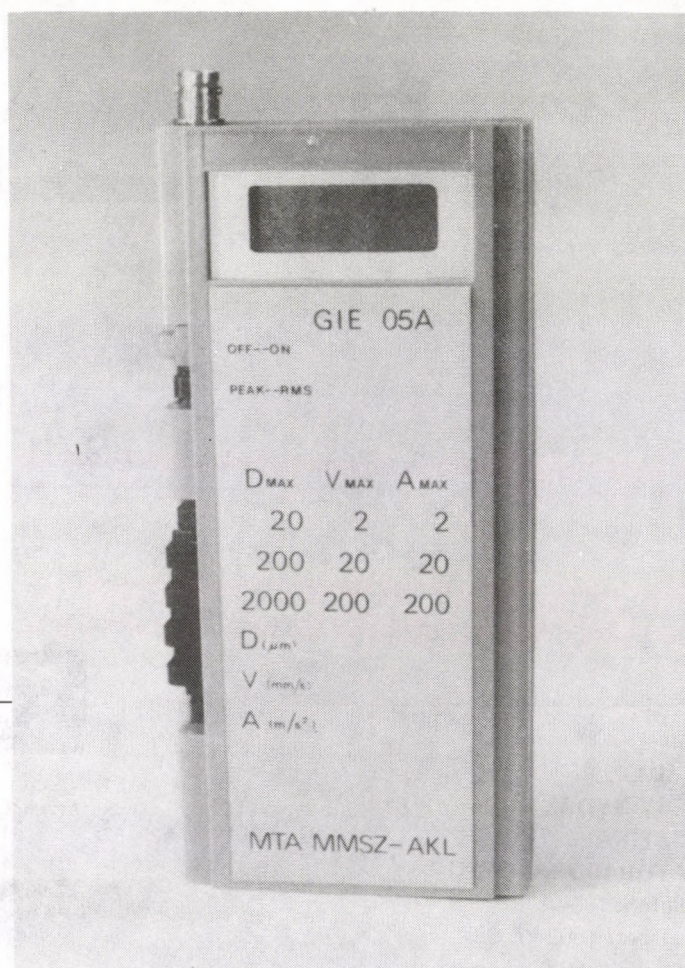
Frekvenciatartomány (3 dB):  $10-1000 \text{ Hz}$

kijelzés: 3 és fél digit, LCD kijelző

Tápfeszültség: 9V

Méret:  $85 \times 190 \times 23 \text{ mm}$

Tömeg: 50 g



Címünk:

**MTA MMSZ  
BÉKÉSY GYÖRGY  
AKUSZTIKAI  
KUTATÓLABORATÓRIUM**

Telefon: 185-1780

Budapest 1502 Pf. 58.

Telex: 22-6936 akamu h



## GM-1 REZGÉSMONITOR RENDSZER

Többcsatornás (max. 6 csatorna) ipari rezgésállapot ellenőrző és figyelő rendszer. Turbinák, forgógépek, szivattyúk, generátorok, kompresszorok üzemenbeli ellenőrzésére, megfigyelésére alkalmas. Egy előre beadott szinthez tartozó riasztó jelzést ad ki és közben jelkimenetet is szolgáltat.

A GM-1 rendszer tartalmaz

- GI-03 vagy GI-06 típ. rezgésérzékelőket,
- GIE-06 töltéserősítőket és a
- GM-01 monitor rendszert, amely az alábbi részegységekből áll:
  - GIT-01/A rezgésmérő erősítő és tápegység,
  - GIT-01/I indikátor egység,
  - GIP-01 tápegység.

A GM-01 rendszer részegységei rackmodul méretű betétegységek, amelyek a 19" modul méretű fogadó keretben kerülnek elhelyezésre. Opcionálisan rendelhető kiegészítő egységek:

- RBL-01 galvanikus leválasztó,
- GIS-11 sávszűrő,
- GIM-01 kijelző.

### A GM-01 BETÉTEGYSÉGEINEK MŰSZAKI ADATAI

#### GIT-01/A Rezgésmérő erősítő és tápegység

Bemenő jel: max 20 mA áramjel

Névleges érzékenység: 10mV/μA (0 dB erősítésnél)

Frekvenciatartományok:

gyorsulás: 2Hz–10kHz

sebesség, kitérés: 10Hz–10kHz

Erősítés: max. 50 dB (10 dB-es lépésekben szabályozható)

Méréshatárok (1V kim. fesz.-nél)

gyorsulás (m/s<sup>2</sup>): 0,3; 1; 3; 10; 30; 100;

sebesség (mm/sec): 0,3; 1; 3; 10; 30; 100;

kitérés (μm): 3; 10; 30; 100; 300; 1000;

Referenciajel: 50Hz négyzögjel

Előlap mérete: 45,5 x 128,5 mm

#### GIT-01/I Indikátor egység

Kijelzett paraméter: rezgés kitérés félamplitúdó csúcsérték

Sávszűrő áteresztő tartomány: 50Hz (±2Hz)

Figyelmeztetési szint (Alert): 30μm (±20%) (sárga villogó LED)

Riasztási szint (Alarm): 50μm (±20%) (piros villogó LED)

„Alarm” jelzés kivezetése: bekapcsolódó rövidzár

„Alarm” csúcs tárolási időállandó: 150 sec

Előlap mérete: 45x128,5 mm

#### GIP-01 Tápegység

Hálózati feszültség: 220V, 50 Hz

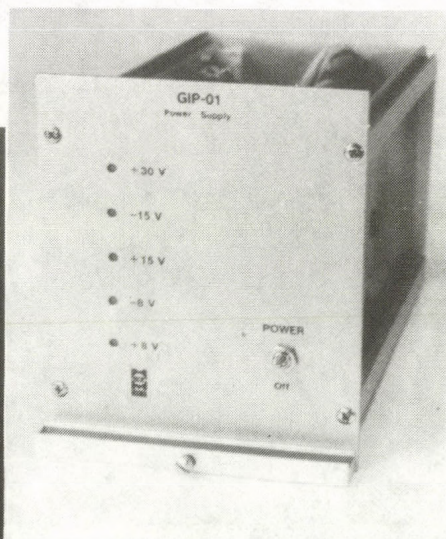
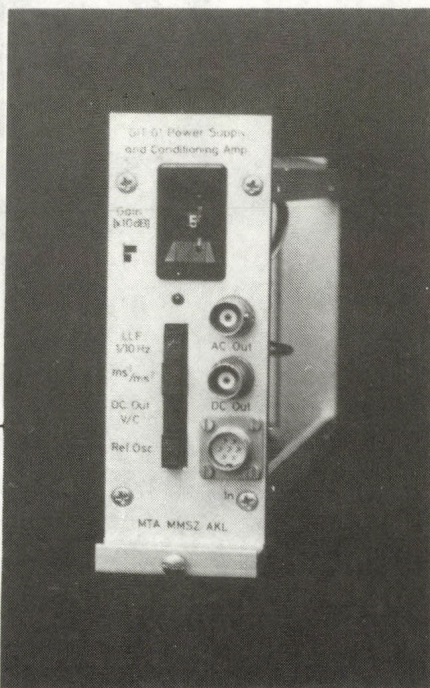
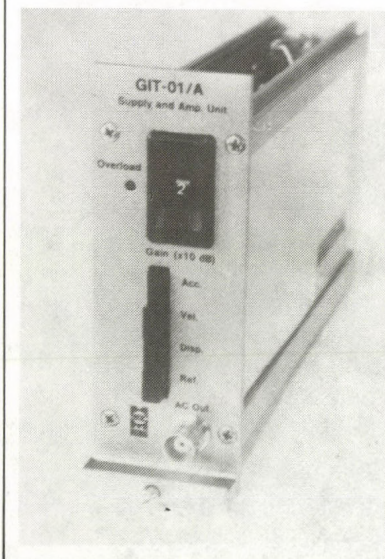
Áramfelvétel: max. 315 mA

Kimenő feszültség: +30V (150 mA)

(terhelhetőség) ±15V (300 mA)

±8V (400 mA)

Az egyes kimenő feszültségek földfüggetlenek.



Címünk:

**MTA MMSZ  
BÉKÉSY GYÖRGY  
AKUSZTIKAI  
KUTATÓLABORATÓRIUM**

Telefon: 185–1780

Budapest 1502 Pf. 58.

Telex: 22–6936 akamu h



## GII-01 MIKROPROCESSZOROS REZGÉSINTEGRÁTOR

A GII-01 rezgésintegráló műszer a GIE-04 típusú rezgésmérővel összekapcsolva lehetővé teszi a mért értékekből képzett ekvivalens rezgésegyenérték mérését decibelben, a teljes mérési időtartamra vonatkoztatva. Alkalmas továbbá a pillanatnyi rezgésszint, a mérés indítása óta eltelt idő lekérdezésére, valamint az esetleges hibás beállításból eredő túlszordult eredmények és az értékelhető mérések arányának megállapítására. Lehetőség van így tetszőleges tíz mérés eredményeinek (Leq, Inst. Level, Err %, Set Time, Elapsed Time) eltárolására és azok bármikori lekérdezésére.

További szolgáltatások: beépített „real-time” óra, tetszőleges tíz mérési eredmény tárolása kapcsolt állapotban is; „time history” készítése és az adatok számítógépes feldolgozása RS232c vonalon keresztül.

### MŰSZAKI ADATOK

Mérési tartomány: 31–150 dB ( $10^{-6} \text{ m} / \text{sec}^2$ -re vonatkoztatva)

Mintavételi idő: 0,2 sec–10 sec (6 lépésben)

A/D átalakító felbontása: 12 bit

Max bemenő feszültség: 0,8V, 1V, 2V, 5V

Kijelzés: 4,5 digit LCD

Beállítható mérési idő: 1 perc és 24 óra között

Statisztika készítése: L1, L10, L50, L90, L99

Tápfeszültség: 9V/6 db LR 20 „Góliát” elem vagy akkumulátor

Üzemidő: min. 70 óra 4 Ah-s elemekkel

Külső tápellátás és akkutöltés: 7–12V DC 40 mA

Méret: 108 x 128,5 x 230 mm

Tömeg: 1,5 kg (akkumulátorral)



Címünk:

MTA MMSZ

BÉKÉSY GYÖRGY

AKUSZTIKAI

KUTATÓLABORATÓRIUM

Telefon: 185–1780

Budapest 1502 Pf. 58.

Telex: 22–6936 akamu h



# Mitutoyo

**Európai Központ  
Mitutoyo**

Messgeräte GmbH  
Borsigstr. 8-10.  
4040 Neuss 21  
Tel.: 0049/2107-1020

## A világ legnagyobb mérőeszköz-gyártója

az ezévi **Budapesti  
Nemzetközi Vásáron**  
**1991. május 22-30.**

között is a  
minőségbiztosításhoz  
szükséges  
termékeket  
állítja ki.

A kiállítás helye:  
A pavilon  
109/a stand

**Mitutoyo Budapest  
Office**

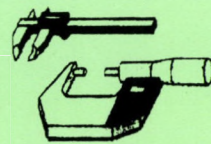
**Budapesti Iroda**

1114 Budapest XI.,  
Bartók B. u. 7. VII. 41.

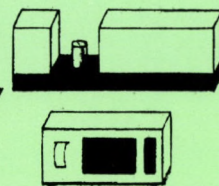
Telefon: 185-2697

Fax: 185-2697

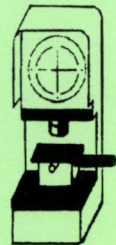
Levélcím: 1519 Budapest, Pf. 369



Tolómérő  
Mikrométer



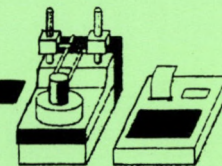
Laser-mikrométer



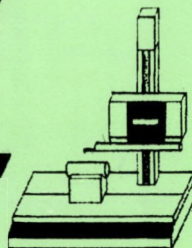
Mérőprojektor



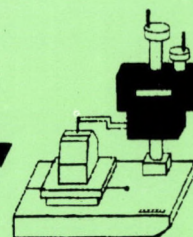
Linear-Scale  
hosszmérő rendszer



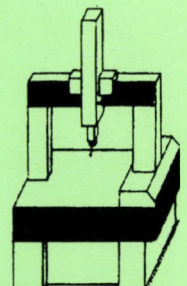
Körkörösségmérő-  
készülék



SurfTest  
felületi érdességmérő



Contracer  
profilmérőgép



3 koordináta-  
mérőgép



# SZERVÍZ



## Műszer kölcsönzési Főosztály

Budapest XI. Szakasits Á. út 59-61.  
Telefon: 166-0704 v. 166-2366/174 m.  
Telex: 22-6936 akamu  
Levélcím: Budapest, Pf. 58. 1502